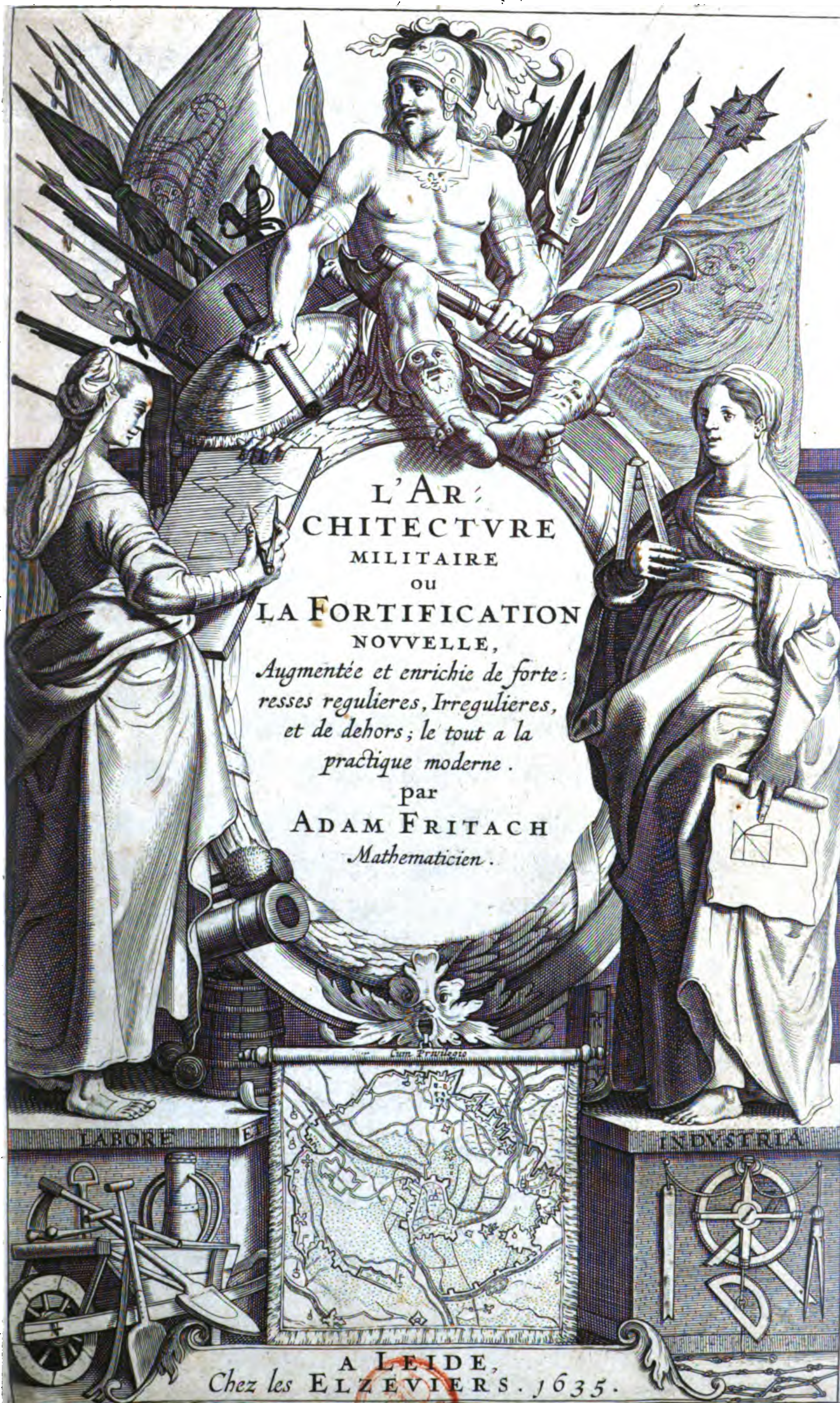





L'AR-
CHITECTVRE
MILITAIRE
OU
LA FORTIFICATION
NOVVELLE,
Augmentée et enrichie de forte-
resses regulieres, Irregulieres,
et de dehors; le tout a la
practique moderne.
par
ADAM FRITACH
Mathematicien.
Cum Privilegio
LABORE ET
INDVSTRIA
A LEIDE,
Chez les ELZEVIERS. 1635.



A tres-Serenissime, & tres-Puissant Prince

VLADISLAUS IIII

du Nom, par la grace de Dieu, Roy de Pologne, Grand Duc de Lithuanie, Russie, Borussie, Masovie, Samogitie, Livonie, &c. comme aussi Roy de Suede, Goths, & Vandales, Esleu Grand Duc hereditaire de Moscovie, &c.

SIRE,

IL y a desja un an entier, que V.M. est par la grace & bonne volonté de Dieu, eslevée au throne de ce grand & tres-puissant Regne, & comblée de vœux tres-precieux & tres-exquis, aussi bien par les estrangers que par ses sujets; qui ont demonstré tant en public qu'en privé, la tres-humble obeissance, & la sincerité du zele qu'ils portent au service de V.M. Mon devoir m'oblige aussi de tesmoigner la mesme, par la plus grande submission, que peut offrir le plus humble sujet à son Roy. Ce que j'eusse desja fait, si ma tenuité m'eust fourni quelque offrande, ou bien (comme dit Ælian) un petit trait d'eau,

tel que Sinete presenta au Roy Artaxerxes. Mais ne pouvant rien trouver horsmis ce treshumble vœu que j'ay posé en toute humilité au pied de l'autel de V. M. il y a trois ans passés, lors en Allemand, que je consacre maintenant en François à V. M. à l'abord de ses triomphantes & tres-memorables victoires, par lesquelles V. M. a glorieusement & heureusement subjugué ses ennemis. Je supplie qu'il plaise à V. M. daigner regarder d'un œil gracieux & favorable cette mienne offrande: comme fit le Roy Artaxerxes, lors que ce petit trait d'eau luy fut presenté. Priant ardemment & incessamment le tout-puissant maintenir V. M. en sa divine & paternelle protection, l'accompagner de ses graces temporelles & spirituelles, à ce qu'elle puisse regner longuement & heureusement. Voilà le plus cher vœu que puisse offrir à V. M. celuy qui n'aspire à plus grande gloire que de pouvoir mourir,

De Vostre Majesté

Son tres-humble, tres-obeissant & tres-fidele serviteur & sujet.

A D A M F R E I T A G.

Table des Chapitres contenus en ces trois livres.

Au premier Livre.

Au second livre.

Au troisiesme livre.

Instruction au Relieur, pour inserer les Figures & Tables du present Livre.

A & B.	Pag. 2	O	80	Bb	127
C & D.	12	P	91	Cc	133
E	25	Q	99	Dd	137
F	32	R	103	Ee	142
G	37	S	105	Ff & Gg	149
H & I	53	T	109	Hh	152
K	57	V	110	Ii	163
L	62	X & Y	111	Kk	168
M	67	Z	121	Ll	176
N	74	Aa	125	Mm	178

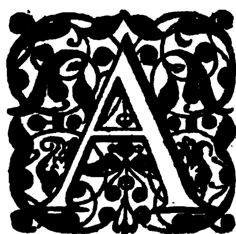
Les Tables marquées I, II, III, IV, V, VI, VII. **Pag. 24**

La Table du Profil. **Pag. 37**

Ad eximium virum

ADAMVM FREITAGIVM BORVSSVM,

Operis autorem.

Rces cingere machinis & urbes,
Et quocunque lubet locum tueri
Muro pulveris, erutâque terrâ,
Cum laceſsitur aut laceſsit hoſtis,
Ex quo fulminis impetum minamur,
Et Quiritibus, aut reperta noſtris,
Vno diruta concidunt ſub ictu;
FREITAGI labor eſt. Favete chartæ,
Quos victoria, quos decent triumphi.
Vobis pagina laureata ſurgit:
Illi gloria, Regiumque nomen.
Res eſt Regia, Regibus probari,
Plus, quæ Regia ſunt, docere Reges.

Ex tempore ſcribebat

DANIEL HEINSIVS.

Summa Privilegii.

I*Llustrissimorum ac Præpotentum D. D. Ordinum confœderati Belgii provinciarum privilegio, cavetur* Bonaventuræ *&* Abrahamo Elzeviriis, *ne quis præter eorum, hæredumve consensum aut voluntatem toto novennio proximo, his in regionibus ullâ linguâ excudat, aut alibi ullâ linguâ excusum inferat vendatve librum hunc, cui titulus;* Architectura militaris Nova & Aucta, *&c. per* Adamum Freitag, *&c. Quoties ergo contempta quis autoritate, directe vel indirecte, librum hunc, totum partemve ejus, hoc aut alio modo linguâve, extra dictum temporis intervallum typis mandare, vel impressum alibi in has oras inferre & vendere præsumpserit, toties confiscatione exemplarium, mulctâque insuper in privilegio nominatâ, damnas erit. Actum Hagæ-Com. in conventu D. D. Ordinum Generalium,* IV *Martii,* cIↃ IↃ c xxxI.

I. G. V. CULENBORG V[t].

Ad mandatum Præpotentium D.D. Ord. General. ss.

CORNELIUS MUSCH.

PRE-



PREMIER LIVRE DE LA FORTIFICATION, Des places Regulieres.

CHAPITRE I.

De l'Origine, changement, & derniere correction de la Fortification.



A Fortification est une science, qui enseigne à bien fortifier toute sorte de places, & à les bien defendre contre l'assaut des ennemys. *Que c'est que Fortification.*

Son commencement est tres-antique, mais elle a esté corrigée en diverses manieres durant une longue suite d'années. *Son commencement.*

Premierement lors que l'on ignoroit l'usage de la poudre, & de l'Artillerie, on entouroit les Villes & les Forts de bonnes & fortes murailles, qu'on eslevoit seulement à l'avanture. On les bastissoit de diverses hauteurs : leur espesseur estoit telle, que trois ou quatre hommes y pouvoient marcher de front. & se defendre à descouvert du haut d'icelles. A la verité les murailles estoient assez fortes pour soustenir les efforts des Machines, que l'on nommoit Belliers ou Boucs; mais les Soldats de dedans n'avoient pourtant guere d'avantage à l'encontre de ceux de dehors, d'autant qu'ils estoient aussi bien à descouvert, qu'eux; & l'ennemy estant une fois parvenu dessoubs les murailles y estoit tellement à couvert, qu'il ne pouvoit estre veu, comme il appert en la 1 figure. *Premiere façon de bastir.*

A B C D E F est un pan d'une muraille de cette sorte de laquelle l'ennemy s'estant approché pouvoit bien estre veu de G, ou d'ailleurs H, & I, mais estant arrivé jusqu'au pied de la muraille, comme il se voit icy en F, alors il estoit hors de veuë.

Pour reparer ce defaut on s'est advisé d'une autre invention, de faire des allées au dessus des murailles, dans lesquelles quatre, ou cinq personnes pouvoient marcher de front à couvert. Or il y avoit au haut de la muraille de certaines fentes larges au dedans, & estroittes au dehors, & par cy par là des trous en icelle, par lesquels on pouvoit descouvrir l'ennemy sans estre veu. Mais on n'avoit pas encores tout à fait remedié à ce defaut, d'autant que l'ennemy estant hors de la veuë des fentes il estoit en seureté, & estant approché & logé entre les trous, se trouvoit une place triangulaire, que l'on ne pouvoit battre; parquoy telle maniere ne pouvoit estre bastante. *2. Façon de bastir.*

En la seconde figure est representé un pan de semblable muraille. F G H I K L, sont les fentes au haut de ladite muraille, & A B C D E des trous en bas, par lesquels ils tiroient : mais l'ennemy se tenant dans le triangle A M B, G F N, il se trouvoit à l'abri des traits, que l'on tiroit de la ville, tellement qu'il en pouvoit approcher en seureté.

Mais d'autant que cette sorte de bastir n'estoit pas parfaite on adjousta aux murailles des tours quarrées esloignées l'une de l'autre d'un ject de pierre, desquelles ils se defendoient contre l'ennemy. Laquelle maniere avoit aussi bien ses fautes, comme les autres, par ce que l'ennemy estant venu aux tours estoit en seureté dans le triangle des *3. Façon de bastir.*

lignes flanquantes, ne pouvant estre veu, & par ainsi pouvoit abattre les angles des tours avec ses machines, d'autant qu'ils n'estoient gueres forts.

En la troisiesme figure il y a de semblables tours marquées A, B, C, D. où se void, que l'on pouvoit tirer sur l'ennemy, de E & de F. tant de loing, que de prés : mais estant venu aux costez de la tour marquez de G, alors on estoit en seureté dans le triangle H G I.

4 Façon de bastir. A la fin on y a remedié d'une autre façon, changeant lesdittes quarrées en rondes, qui estoient bien un peu de meilleure defense: mais sa faute n'en estoit pourtant du tout reparée. Car ce qui manquoit aux quarrées, s'est aussi trouvé es rondes, comme il appert en la quatriesme figure. Ceste façon est demeurée jusques à ce que la poudre, & l'Artillerie ont esté inventées, avec quoy on attaque les places avec plus grande force, qu'avec les belliers.

1 Façon de rempart. Ayant trouvé, que les murailles estoient trop foibles pour resister à ces efforts on a eslevé des remparts fort espez au lieu de fortes murailles, & ainsi enclos les villes. Au lieu de tours on y a fait des boulevarts, & grands bastions ronds, ce qui toutesfois n'a peu reparer du tout la susditte faute, combien que les remparts fussent plus forts que les murailles, d'autant que ce qui a manqué au tours, n'a pas esté icy changé comme monstre la 5 Figure.

Ces bastions en rondeur ont esté durant quelques années en usage, comme il se peut encore voir en plusieurs places en Allemaigne là où quelques unes se changent tous les jours, les autres demeurent.

2 Façon de rempart. Or il est requis en la structure d'une place, que l'on veut fortifier, que sur tout l'on face le project en telle façon, qu'il ne demeure place, que l'on ne puisse flanquer, & battre. à quel sujet on a rempli le triangle lequel on a trouvé estre dommageable aux figures precedentes, & basti des boulevarts angulaires faisant avancer un angle au lieu des ronds. La façon d'un tel boulevard avec ses angles avancés est marquée de la lettre C, en la 6 figure.

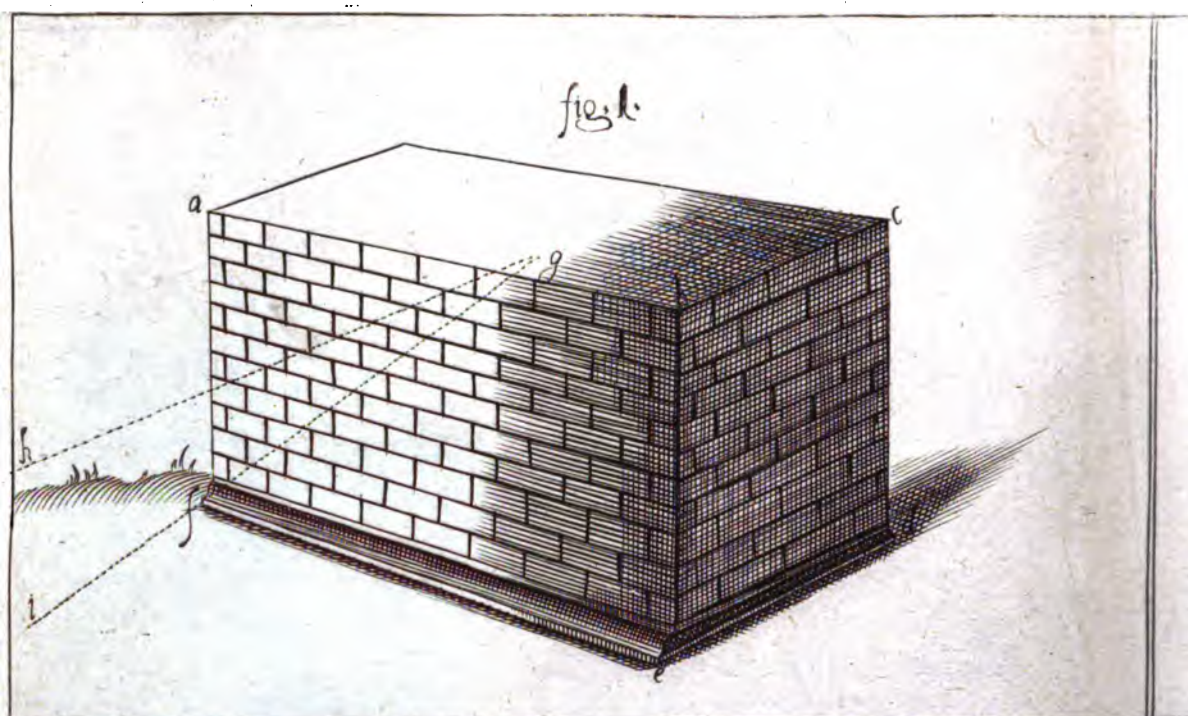
3 Façon de rempart. De ceste façon de bastir en sont encore sorties deux autres, qui se voyent en la 6 & 7 figure. Aucuns ont eslevé les remparts simplement de terre, & bordez de gazons ainsi qu'il se pratique ordinairement, ce qui est beaucoup meilleur, que faits de muraille. Ils ont aussi tiré la defense du poinct du flanc & de la courtine. Comme il se void en la 6 figure A & B, ce qui est bien usité aux petits forts, mais aux grandes forteresses cela est de peu de defense.

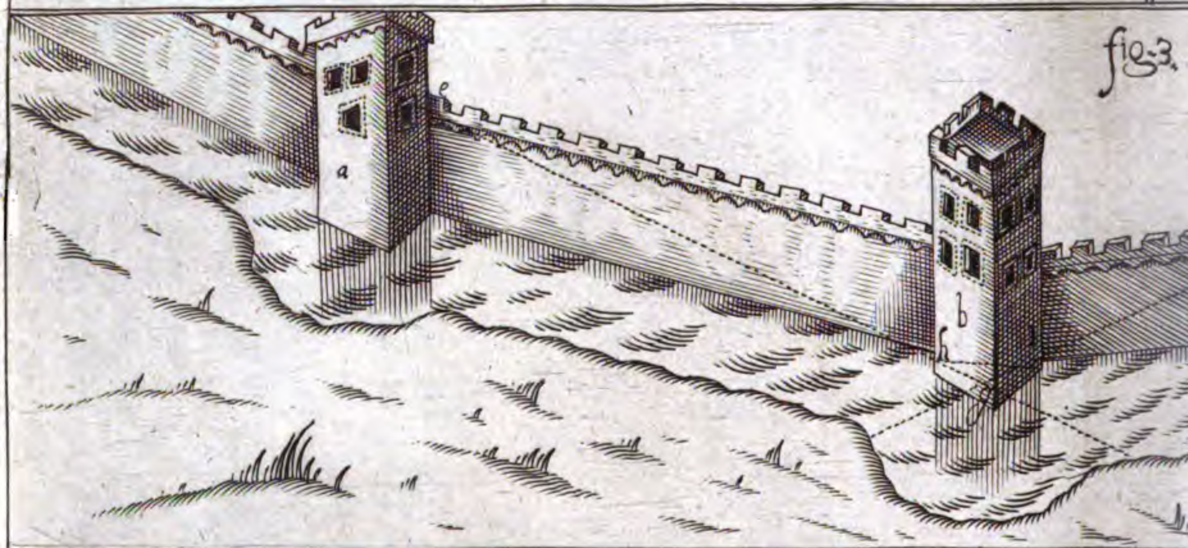
Boulevarts revestus de muraille avec des casemattes. Aucuns ont revestu ces bastions angulaires de muraille, & les ont rempli de terre, & fait des casemattes, que les Allemands appellent Mordt-gruben, où ils ont placé leurs canons pour la defense des places. Mais d'autant que ces bastimens là sont fort penibles, & de grands despens, & la defense des canons trop foible, par ce que l'on n'en peut tirer si souvent comme des mousquets, on en a quitté la coustume n'estant aussi plus prattiquée au Pays-bas. Là où il y a encores des casemattes, l'on fait des ouvrages exterieurs aydans aux casemattes, afin qu'un nouveau bastiment ne cause inutile despense. Tel bastiment se void en la 7 figure.

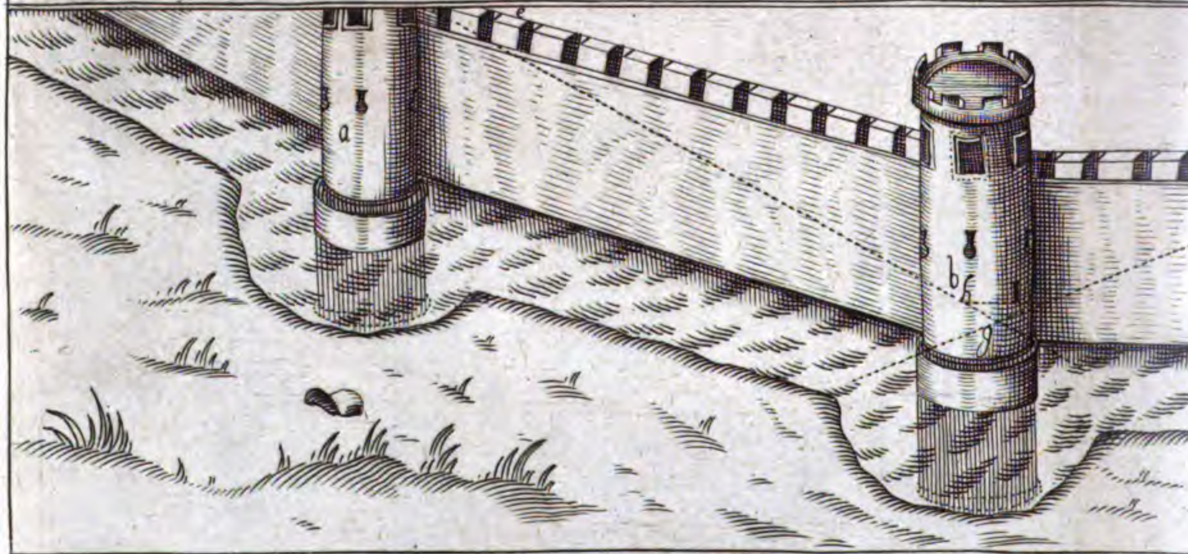
Boulevarts faits de terre. Aprés que l'on à apperceu par experience & par usage, que ces ouvrages de terre estoient non seulement plus aisez à faire, & de moindre despens, mais aussi de meilleure defense, on s'y est tenu, tellement qu'ils se prattiquent jusques à present principalement aux Pays-bas, où la guerre a duré une longue suitte d'années. Toutesfois on les a encore changéz, tellement qu'aux places fortes, que lon fait maintenant, on tire la ligne flanquante autant que faire se peut, non pas du point du flanc, & de la courtine, mais aussi de la courtine esloignée du flanc, ce qui donne une grande place, où l'on peut mettre des mousquetaires pour la defense de l'autre partie de la forteresse, & des boulevarts. Ceste place est representée en la 8 figure, où la ligne flanquante est tirée non de la lettre M, ou N, mais du point de la courtine, D & E. ainsi la face P R est defendue de O M D, & la face Q O de P N E, & cela se fait en un grand rempart bien ordonné, lequel environne une forteresse.

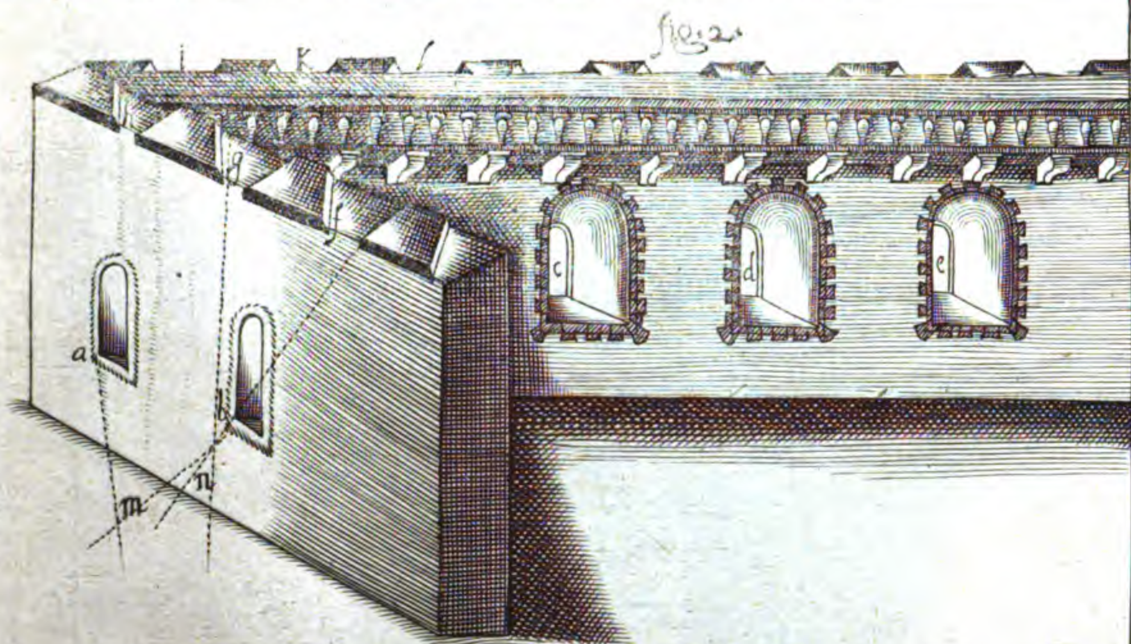
Faussebraye. On laisse au pied du rempart un chemin fortifié d'un parapet, & est tiré parallele aux faces, flanc, & courtines du rempart communement nommé faussebraye, en haut Allemand der Unterwall, de laquelle on peut tirer & battre à fleur de l'horizon. Elle est icy marquée en la 8 figure F G H I K L. ce qui sera amplement deduit en son lieu.

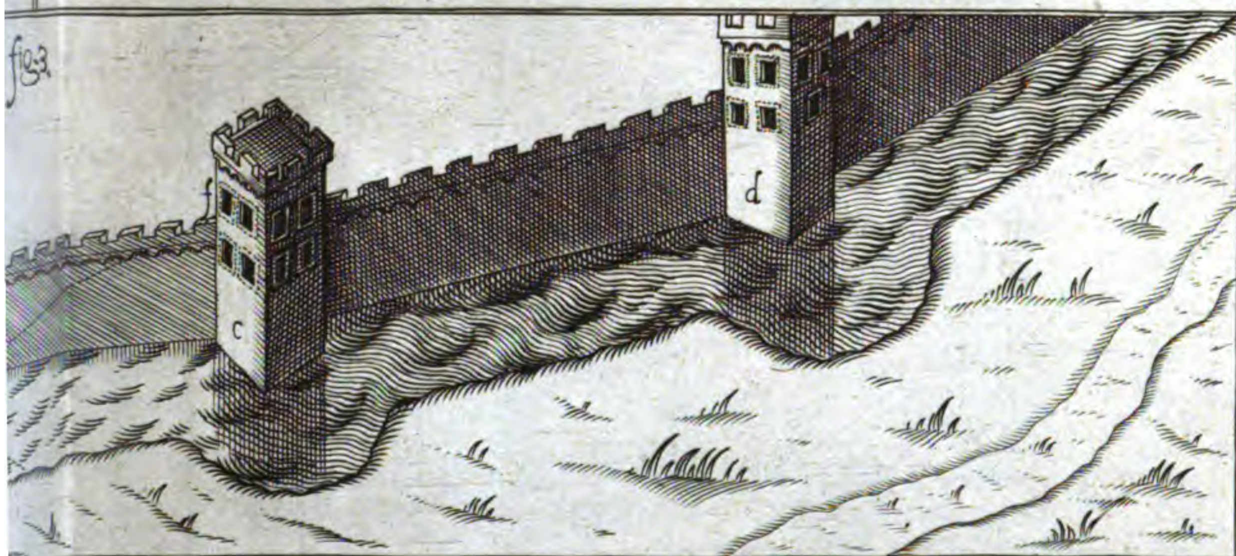
On a

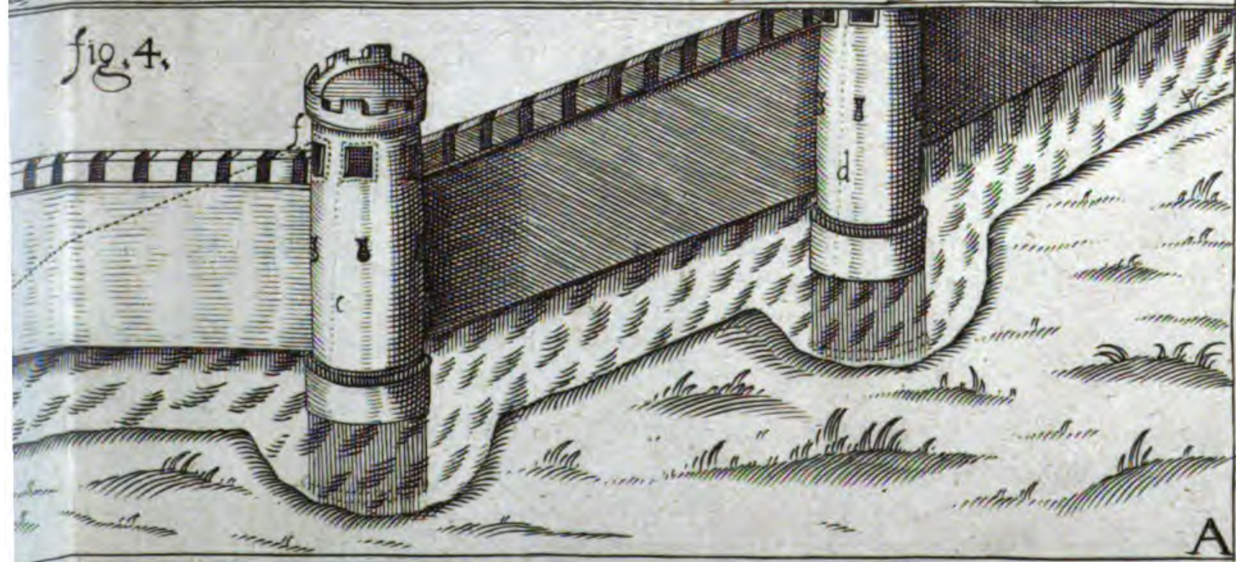

fig. 1.
a
c
g
h
f
i
e


fig. 3.
a
e
b
h

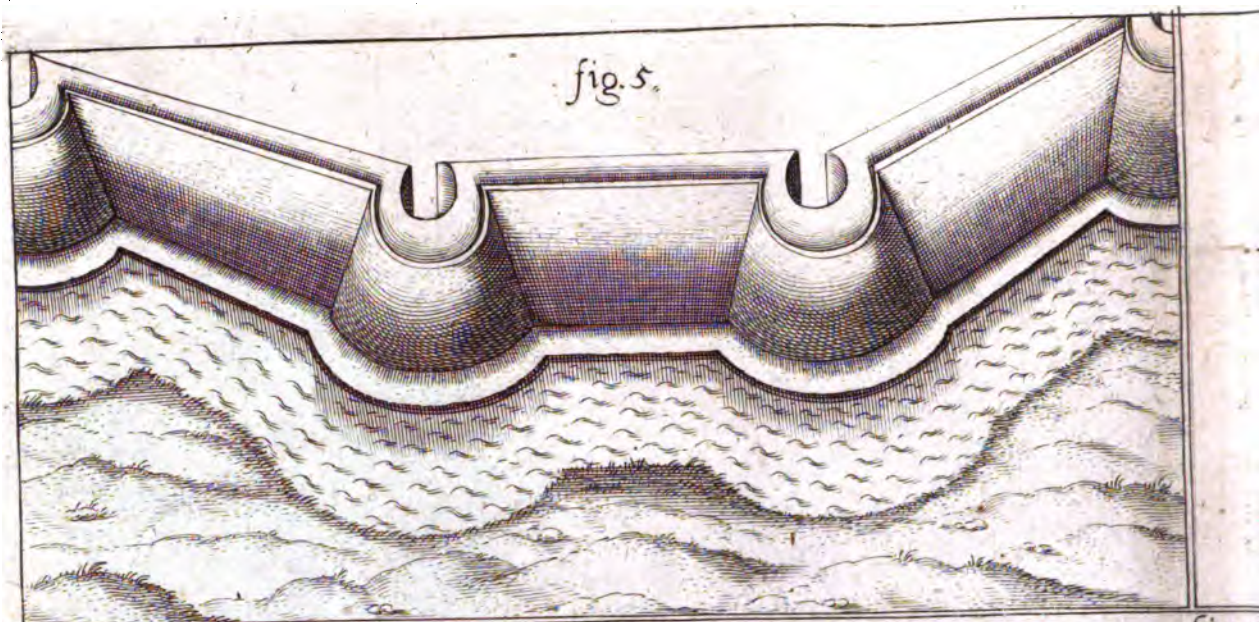

a
b
h
g

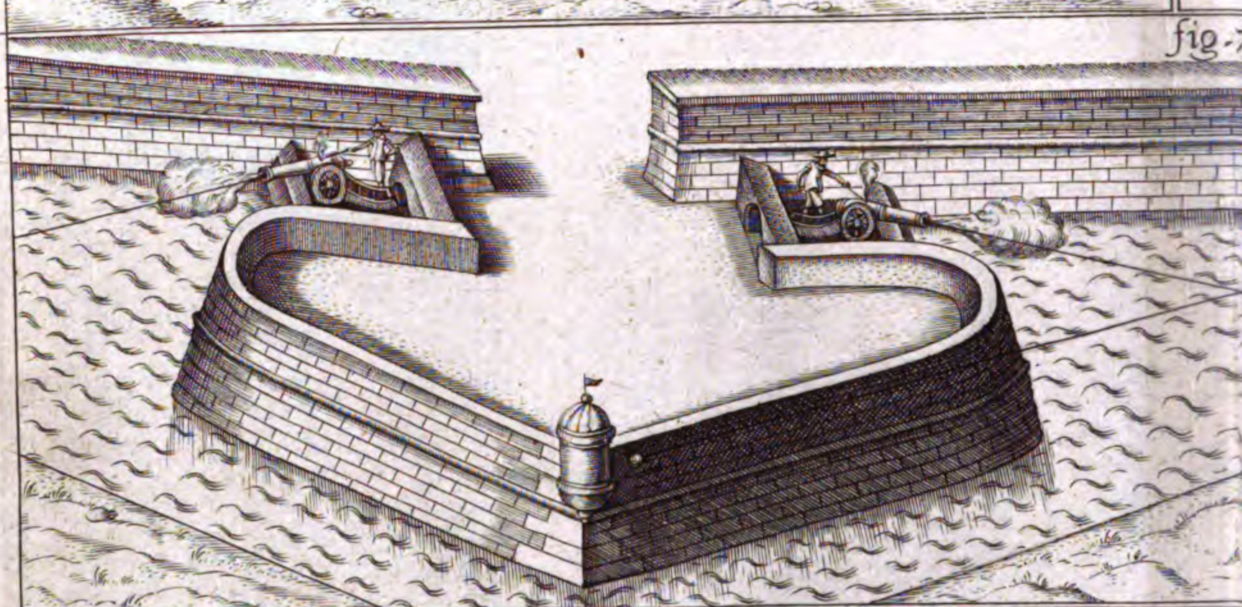


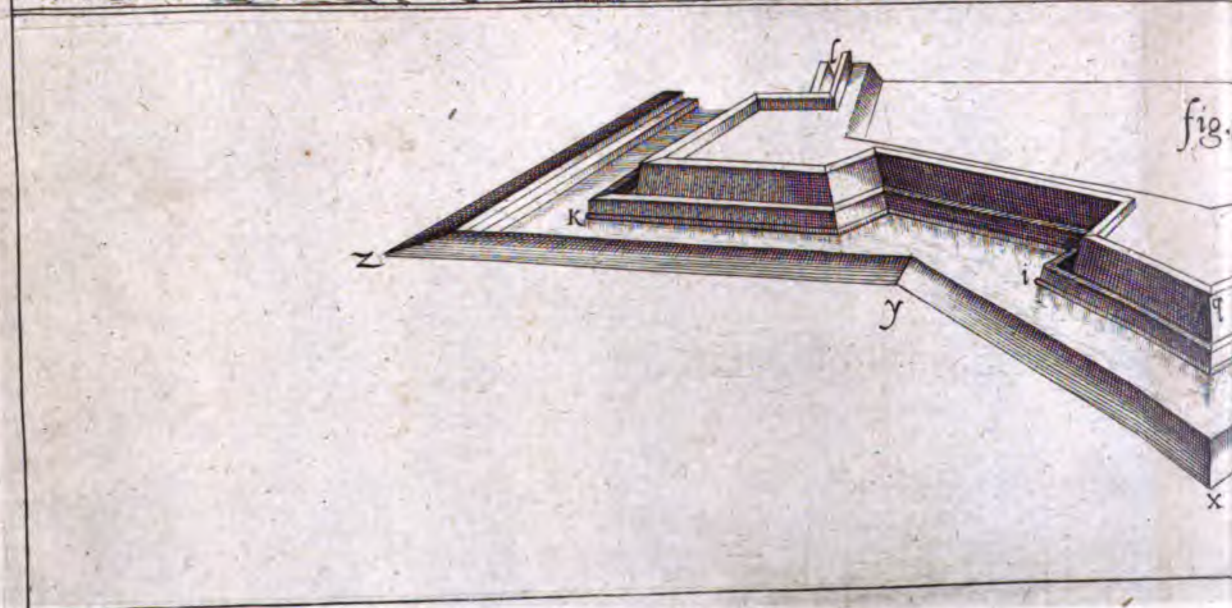


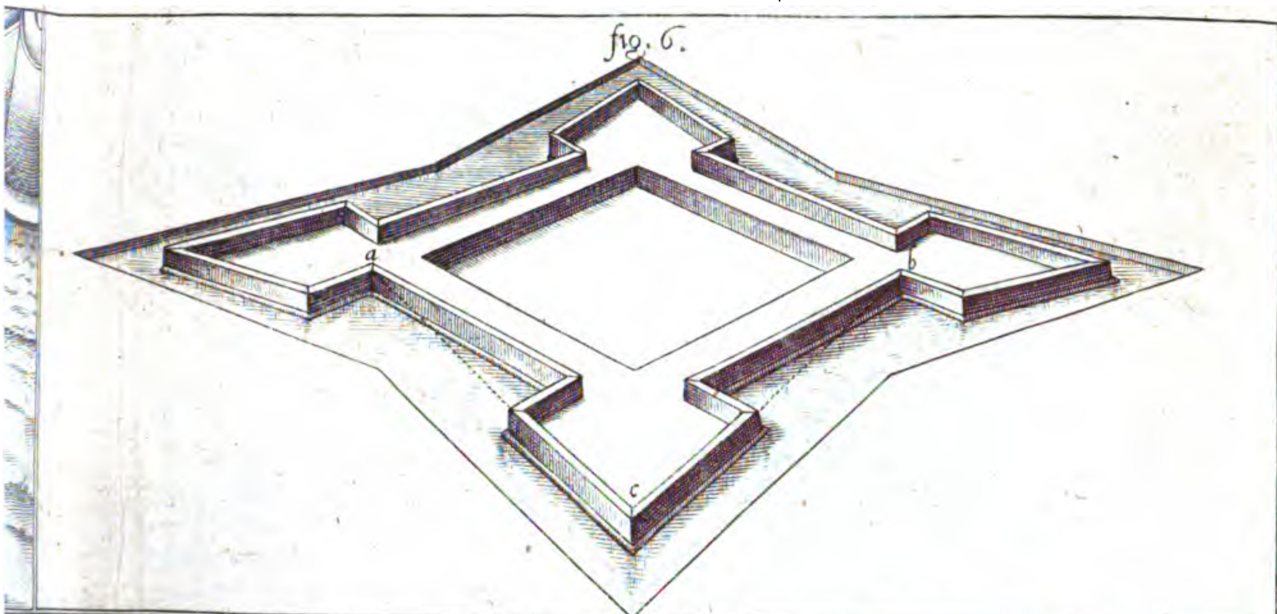


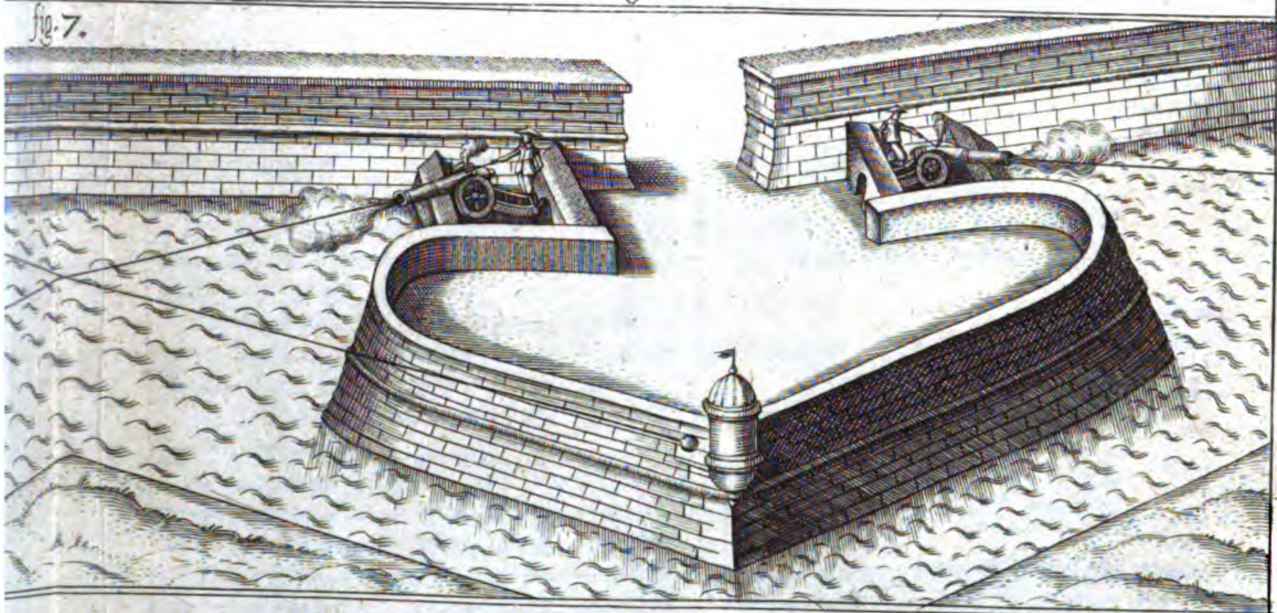
A

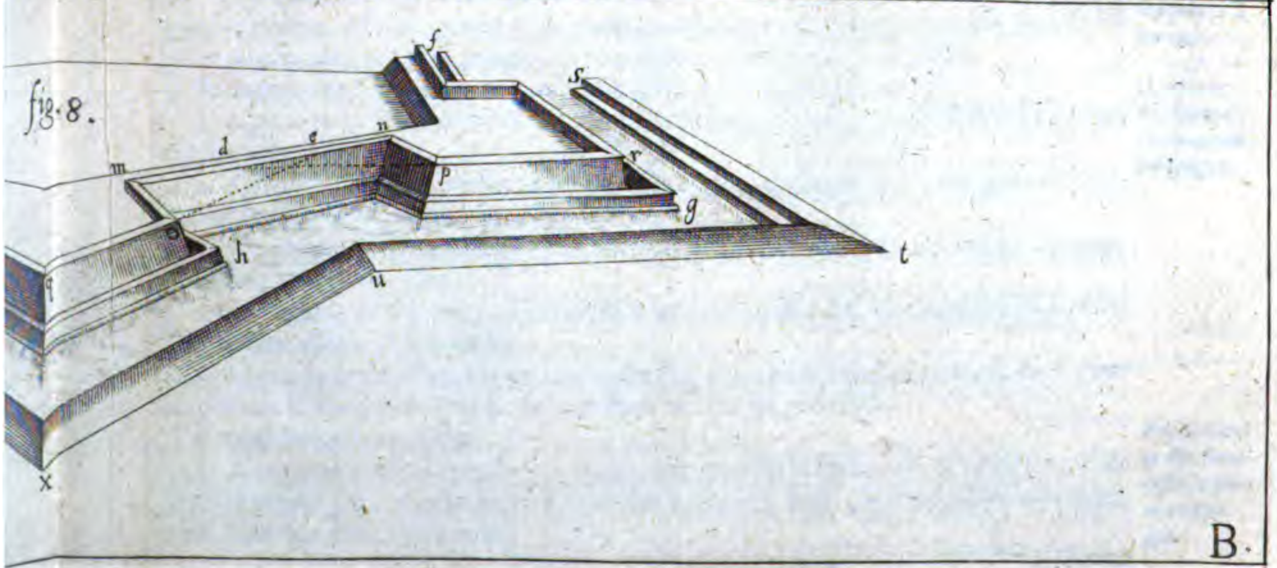

fig.5.




f
K
Z
y
i
x







B.

On a aussi au de là du fossé une allée, que l'on nomme chemin couvert, estant munie d'un parapet, qui est tirée parallele au fossé comme il est representé en la 8 figure par les lettres S T V X Y Z, touchant le dessein & la maniere cela se void au chapitre du chemin couvert. *Chemin couvert.*

Et cette façon icy est la derniere, la plus nouvelle & meilleure à fortifier, laquelle est bien munie de plusieurs ouvrages exterieurs; mais d'autant qu'il sont descrits en ses chapitres, il n'est besoing d'en traicter icy plus amplement.

CHAPITRE II.

De la situation, & proprieté, comme aussi de la differente des places que l'on veut fortifier.

ON distingue les places 1. touchant leurs situations 2. touchant leurs figures. *De la difference des places.*

Les places sont distinguées à cause de leur situations, aucunes estans montagneuses, & sur des roches, aucunes en plaine campagne, les unes sablonneuses, les autres en bonne terre forte & grasse, les unes marescageuses, & les unes dans des vallées, les autres sur le bord de quelque lac, mer, ou port, les unes aupres de quelque fleuve, les autres dans quelque isle, ou autre place environnée d'eaux. *De la situation des places.*

Laquelle de toutes ces places soit la plus propre, ou commode à fortifier, l'opinion de plusieurs en est diverse, dont un chacun a des raisons bien solides sur son opinion.

Ceux là qui mettent au premier rang les places fortes sur des roches donnent à entendre, *L'avantage d'une forteresse bastie sur un rocher.*

1. Que la place assise sur un rochet ne peut estre minée.
2. Qu'elle jouït d'un bon air.
3. L'ennemy n'en peut aisement approcher, d'autant qu'on le peut appercevoir de loing, & luy empescher l'approche par le canon.
4. Les montagnes sont d'elles mesmes si fortes, qu'il n'y a guere de peine à aider la nature par artifice, & l'on fait aussi les boulevards, & autres parties desdittes places fortes avec peu de despens.

Les incommoditez en sont aussi mises en avant. *Desavantage d'une forteresse sur une montagne.*

1. Que l'on trouve rarement des fontaines sur les rochers, d'où procede souvent disette d'eau, sans laquelle on ne peut vivre.
2. Il est fort incommode d'y mener des provisions, munitions, & autres necessitez pour le bastiment.
3. Il peut aussi arriver, que l'ennemy ayant une entreprinse sur une telle place la pourra surprendre par escalade à la faveur de l'obscurité de la nuict, & ainsi l'emporter, & investir sans grande peine, ni perte de gens.
4. La terre en tels lieux n'est du tout bonne à bastir, d'autant qu'elle est ordinairement sablonneuse, & la forme que la nature leur a donnée, ne se peut aussi si bien changer par artifice, à cause qu'elle est la plus part impropre; & il arrive souvent qu'elle est pour tel changement plus grande, ou plus petite, qu'elle ne devroit estre. *Montagne de nature malpropre à fortifier.*

Forteresses basties en pleine campagne sont tenues pour bonnes. *Avantage des forteresses en pleine campagne.*

1. Que la terre soit bonne & limonneuse, de laquelle on se puisse servir à faire les remparts & boulevarts.
2. On peut prendre une figure telle que l'on veut, de laquelle se peut aisément faire une forteresse reguliere.
3. On peut aussi conduire l'eau en telles places, d'autant qu'il n'y a ni montagne, ni colline qui l'empesche.
4. L'ennemy se venant camper devant une telle place, & l'attacquant rudement l'on se peut aisement retrancher.
5. Que si la terre à l'entour est fertile, on en pourra tirer l'entretenement, tant pour les gens de la forteresse, que pour le bestail au lieu de provision.

Ce qui leur est contraire. *Desavantage des forteresses en pleine campagne.*

1. L'ennemy jouit du mesme avantage, que ceux de la forteresse: Car s'il trouve de la terre propre, il s'en peut servir à faire des batteries, forts, & semblables ouvrages, aussi bien que ceux de la ville.

2. Il peut aussi choisir une figure bonne & commode pour enclorre son camp sans qu'il soit besoing d'y employer beaucoup de peine, & de despens.

3. L'ennemy peut de mesme se servir de l'eau, qu'on auroit conduitte à la forteresse la faisant aller à l'entour de son camp, & ainsi s'en fortifier.

4. Il la peut aussi attacquer rudement de tous costez, & la miner de telle façon, qu'il ne leur demeure aucune place pour faire quelque nouveau retranchement.

5. Il peut aussi mieux jouïr des fruicts d'un pays fertile, que ceux de la ville, d'autant qu'estans enfermez ils n'en peuvent tirer aucun profit.

Avantage des forteresses dans les marais. Les forteresses situées és lieux marescageux, & humides toutesfois avant dans le pays ont cet avantage.

1. Qu'elles sont de nature environnées de telle terre, que l'ennemy n'y peut amener son artillerie ny en hyver, ny en esté, & n'en peut approcher.

2. Il n'est pas besoing d'avoir beaucoup de peine à eslever des remparts, & boulevarts : car on est asseuré, que l'ennemy ne les pourra ruiner avec son canon, encore moins les miner : & quand mesme il les auroit abbatus, & mis par terre, il n'en peut approcher pour aller à la bresche à cause des marais.

3. Il n'est aussi besoing d'y entretenir une grosse garnison, ains seulement pour la defense.

4. L'ennemy auroit aussi beaucoup de peine voulant eslever une batterie, ne le pouvant faire qu'à grandes despenses, d'autant qu'il luy faudroit aller querir la terre fort loing de là, & auroit encore plus de peine voulant faire un chemin pour en approcher.

Les incommoditez d'icelles. Toutesfois ces places ont ces desavantages.

1. D'autant que dans les lieux marescageux on n'a point d'eau fraische, mais croupissante, laquelle cause diverses maladies, quand on s'en sert pour la nourriture.

2. L'air est de soy mesme fort mal-sain à cause des mauvaises vapeurs, qui en sortent, d'ou les maladies s'engendrent facilement.

3. Y ayant une petite garnison, & la peste, ou quelque autre maladie s'y fourrant, causée du mauvais air, il pourroit bien arriver, que la pluspart des soldats mourroyent, & que la forteresse estant ainsi desnuée de sa garnison pourroit facilement estre prise.

4. Et combien qu'il ne soit besoing, que le rempart soit tant fort, il couste pourtant beaucoup avant que l'on y ait amené la terre, estant encore à craindre, qu'il ne vienne à se gaster, & desfaire, quand la terre n'est assez ferme.

Forteresses & places environnées de montagnes sont rejettées. Les forteresses qui sont en des vallées, environnées de montagnes sont pour la pluspart rejettées, d'autant que l'ennemy estant logé sur les montagnes y peut voir, & foudroier par tout de son canon, & au contraire ceux de la forteresse ne le peuvent aucunement endommager. Le remede à tel deffaut se void en son lieu, ou il en est parlé.

Les commoditez des forteresses assises au bord de la mer, ou aupres d'un port. Les forteresses assises au bord d'un lac, d'un fleuve, ou aupres d'un port ont ces commoditez.

1. Il faut que l'ennemy assiege telles places tant par mer, que par terre, ce qui luy est fort difficile tant pour les despens excessifs, que pour les grandes incommoditez.

2. On y peut tousjours apporter les provisions necessaires tant de vivres que de munitions de guerre, ce qui se peut faire par eau.

3. Le costé de la mer estant fort de situation, & asseuré de soy mesme, il sera seulement besoing de fortifier le costé de la terre.

4. Il n'est aussi besoing d'y mettre de forte garnison, car le costé de l'eau peut estre facilement gardé, d'autant qu'il n'est à craindre, que l'ennemy y puisse arriver, y faisant seulement bonne garde.

Leurs incommoditez. Les desavantages d'icelles.

1. Si telles places sont de grande importance, l'ennemy y employera toutes ses forces, & ne les espanghera nullement, que s'il se sent trop foible il prendra assistence d'ailleurs.

2. L'ennemy peut jouïr du mesme benefice d'amener par eau toutes ses preparations, & appartenances à un siege à peu de fraiz, & fournir son camp d'amunition, & provision, comme il peut aussi non seulement empescher le fourrage, & victuaille aux assiegez, mais aussi leur prendre & ravir tout ce, que l'on leur veut amener.

3. L'enne-

3. L'ennemy peut employer toutes ses forces vers le costé, où il peut approcher.

4. Et à fin que la peur se fourre de part & d'autre dans la forteresse, il la peut approcher, & attacquer par eau avec peu des gens, & se servir de quelque stratageme avec petits bateaux, par lequel moyen les forces de laditte place se separeront, & s'affoibliront.

Les forteresses aupres de la mer ont ceste commodité. *Commodité des forteresses aupres de la mer.*

1. Quand elles sont eloignées de la terre de 130 verges, on ne les peut atteindre asseurement avec le canon.

2. Encores que les bateaux en puissent approcher, on ne peut pas tirer asseurement d'iceux, d'autant que la mer est tousjours agitée.

3. On n'en peut aussi approcher, ni les miner.

4. Il n'est pas besoing d'employer grandes despenses à les fortifier.

Les incommoditez.

1. Vne telle forteresse est de nulle utilité d'autant qu'elle est seule, & ne rend nulle seureté au pays par sa force.

2. Et combien que les vollées de canon ne soyent pas tousjours asseurées, si feront elles toutesfois grand dommage.

3. Iaçoit que par approches & mines on n'en puisse approcher, l'ennemy a neantmoins cet avantage, qu'il n'a besoing de grande armée pour l'assieger, veu que la cavalerie luy estant inutile il se peut servir d'autres gens au lieu d'iceux.

4. Il a aussi tel advantage, qu'il n'a besoing de se retrancher pouvant assieger une telle place par bateaux, & à fin que la provision ne luy manque, faut qu'il soigne d'avoir tousjours le passage libre.

Cecy est une sommaire description de la situation des places, où se void leur avantage, & desavantage. On y en pourroit bien encores adjouster un plus grand nombre, mais d'autant que cela eust plustost causé matiere de disputer (contraire à mon dessein) qu'y apporter du proffit, je n'en ay voulu faire plus ample mention. S'il y a quelqu'un, qui en desire lire d'avantage, qu'il voye *Barleus*, *Simon-Stevin*, & plusieurs autres qui en ont escrit plus amplement.

Cependant on peut tenir telle place pour a mieux située, où l'ennemy ne peut venir, ni en approcher : laquelle peut avoir tousjours un passage ouvert pour recevoir ses munitions, & vivres. Telles sont ces viles qui sont situées sur de grands fleuves, & ports. *Quelle place est plus propre à fortifier.*

Toutesfois il ne faut pas regarder icy la belle commodité du lieu, eu esgard que la necessité n'y face loy, parce qu'ordinairement toutes telles places ne sont fortifiées de nouveau mais comprennent souvent villes anciennes, qui doivent estre encloses dans icelles. *La necessité n'a point de loix.*

Touchant la difference des places à cause de leur figure il faut sçavoir, qu'elles se presentent en telles diverses façons, que l'une et plus commode que l'autre pour une forteresse Reguliere, & y en a, qui ne peuvent estre faites qu'Irregulieres. *Difference des places à cause de leur figure.*

CHAPITRE III.

Des termes, desquels on se sert en la fortification, tant en la Scenographie, Ichnographie, & Orthographie, qu'en tout ce qui en depend.

IL est necessaire avant que parler de la chose mesme de specifier clairement les noms, & mots, à fin que l'on sçache ce de quoy lon veut traicter; à ce sujet sont icy mis les termes, que l'on peut denommer tant en François, Allemand, Flamend, que Latin. *Les termes necessaires à la cognoissance de l'art.*

Franç. Fort. *All.* eine Vestung. *Flam.* een Schans. *Lat.* Munimentum.

Est une place environnée de fossez, remparts, & boulevarts, desquels on se peut defendre avec peu de gens contre l'effort de l'ennemy.

Fr. Forteresse. *All.* eine Feldt-schantz. *Flam.* een Veldt-schans. *Lat.* Munitio campestris, Castellum campestre.

Sont ordinairement des forts de quatre, ou cinq angles, avec autant de boulevarts, que l'on fait en campagne, ou hors des villes aupres des fleuves & passages, pour les garder.

Fr. Citadelle. *All.* Schloß/ Burg. *Flam.* een Casteel. *Lat.* Arx, Castellum.

Sont des forts eslevez de quatre, cinq, ou six angles, que l'on joint aux villes pour les brider, & battre.

Fr. Ouvrages à Corne. *All.* Hornwerck. *Flam.* Hoornwerck. *Lat.* Opera Cornuta.

Sont des ouvrages, lesquels on avance dans la campagne avec deux costez longs, & deux demi boulevarts; on les met à l'endroit le plus foible de la ville, pour empescher les approches de l'ennemy.

Fr. Ouvrages à Couronne. *All.* Kronwerck. *Flam.* kroonwerck. *Lat.* Opera Coronata.

Sont des ouvrages que l'on met en campagne avec deux costez longs en façon d'ouvrages à corne, qui sont larges devant, & estroits derriere avec un, deux, ou plusieurs boulevarts entiers au milieu, & avec deux demis aux costez; on les met aux lieux eminents pour retarder l'ennemy.

Fr. Tenaille. *All.* Zange. *Flam.* Tanghe. *Lat.* Forpicula.

Est un ouvrage ressemblant les ouvrages à corne, horsmis qu'il n'a point des boulevarts, seulement la ligne est courbée vers l'interieur.

Fr. Estoille. *All.* Stern-schantz. *Flam.* Sterre-schans. *Lat.* Munitio stellata.

Sont forteresses ou redoutes faites en forme d'estoille avec des costez enfoncez & sont de quatre, cinq, ou six angles.

Fr. Redoute. *All.* Redut. *Flam.* Redupt. *Lat.* Reductus, Receptus.

Sont des petits ouvrages quarrez mis ça & là aux trenchées & approches, comme aussi en la campagne.

Fr. Trenchée. *All.* Trensche. *Flam.* Trenche. *Lat.* Aggeres continui, Seps castrorum.

Par ce mot de trenchée s'entendent tous les ouvrages en general, qui se font en campagne pour asseurance, & se prennent principalement & proprement pour les ouvrages qui contiennent & enferment ou le camp entier par une ligne continue, de laquelle les quartiers sont aussi environnez.

Fr. Ravelin. *All.* Ravelin. *Flam.* Ravelijn. *Lat.* Moles.

Sont ouvrages en forme d'un boulevart mis au dehors d'une forteresse dans le fossé devant les longues courtines & lieux les plus foibles pour meilleure defense.

Fr. Demies-lunes. *All.* Halb-mond. *Flam.* Halve-maen. *Lat.* Luna dimidiata.

Sont petits boulevarts au delà du fossé devant les boulevarts pour meilleure defense.

Fr. Batteries. *All.* Batterreyen. *Flam.* Batterijen. *Lat.* Collis, aut Agger tormentarius, Suggestus.

Sont terres eslevées, sur lesquelles on pose l'artillerie pour tirer sur l'ennemy.

Fr. le Rempart. *All.* der Wall. *Flam.* de Wall. *Lat.* Vallum.

Est

Est une hauteur de terre eslevée à l'entour de la ville, par laquelle elle est enfermée, estant aussi accompagnée de boulevarts : par ce s'entendent particulierement, & principalement les courtines.

Fr. Bastion, Boulevart. *All.* Bollwerck. *Flam.* Bolwerck. *Lat.* Propugnaculum.

C'est la pointe avancée du rempart, laquelle a cinq angles, desquels les trois sont exterieurs, & est mis au devant de l'ennemy, en façon d'une corne, & tire son nom des boulets ou bales.

Fr. Boulevart plat. *All.* platt-Bollwerck. *Flam.* plat-Bolwerck. *Lat.* Propugnaculum lineæ recta.

Est aussi un tel boulevart, mais est mis sur une ligne droitte, d'ou luy vient ce nom de plat, non pas qu'il n'aye des angles, mais d'autant qu'il est mis sur une ligne droitte.

Fr. Casematte. *All.* Mordt-grube. *Flam.* Moordt-graben. *Lat.* Casa armata.

Sont chambres faites aux flancs, massonées de bricques, desquelles l'on peut tirer sur l'ennemy avec l'artillerie pour defendre la face du boulevart.

Fr. Parapet. *All.* Brustwehr. *Flam.* Borstweeringhe. *Lat.* Thorax, Lorica.

Est la terre eslevée autour du rempart à la hauteur d'un homme, derriere laquelle les soldats se peuvent tenir à couvert.

Fr. Banquette. *All.* Banck. *Flam.* Banck. *Lat.* Scabellum.

Est une petite hauteur de terre joignant le parapet, sur laquelle les soldats marchent, quand ils veulent tirer.

Fr. Terre-plein. *All.* Wall-gang. *Flam.* Wal-ganck. *Lat.* Ambulacrum valli.

Est le reste interieur du rempart du commencement interieur de la base jusques au banquet, sur quoy l'on marche, & traine l'artillerie.

Fr. Chemin des Rondes, Faussebraye. *All.* der Unter-wall. *Flam.* den Onder-wal. *Lat.* Valli inferioris ambulacrum, Succinctus.

Est l'allée laissée entre le rempart & la lisiere, d'où l'on peut resister à l'ennemy, quand il est proche de la ville, & sur lequel on ne peut plus tirer du rempart.

Fr. Parapet de la Faussebraye. *All.* Brustwehr des Unterwalls. *Flam.* Borstweeringhe vanden Onder-wal. *Lat.* Lorica Horizontalis.

Est le parapet dudit chemin au bas du rempart semblable à celuy dudit rempart.

Fr. Lisiere. *All.* Barm/ Zeh am Wall. *Flam.* de Theen aen de Wal. *Lat.* Margo Valli.

Est le reste du rempart joignant le fossé.

Fr. Fossé. *All.* der Graben. *Flam.* de Gracht. *Lat.* Fossa.

Est la profondeur, qui environne la ville tout à l'entour.

Fr. Chemin couvert, Corridor. *All.* Bedeckter-weg. *Flam.* Bedeckten-wegh. *Lat.* Via cooperta.

On le nomme communement contrescarpe, toutesfois mal à propos : c'est le chemin, que l'on laisse au delà de la lisiere exterieure du fossé, sur lequel on peut aller à couvert.

Fr.

Fr. Parapet du chemin couvert. *All.* die Brustwehr des bedeckten wegs. *Flam.* de Borstweeringhe des bedeckten weghs. *Lat.* Lorica viæ coopertæ.

Est la terre eslevée derriere le chemin dela lisiere exterieure du fossé, qui s'estendant dans la campagne se perd.

Fr. Platte forme. *Allem.* Patte form. *Flam.* Platte forme. *Lat.* Plana forma.

Est un Cavalier quadrangulaire mis à l: courtine comme une batterie, de laquelle on peut resister à l'ennemy avec le canon.

Fr. Cavalier. *All.* Katzen. *Flam.* Katten. *Lat.* Colles, aut Aggeres Propugnaculorum.

Sont des remparts eslevez sur les boulevarts desquels on peut de loing flanquer sur l'ennemy avec le canon.

Fr. Approches. *All.* Lauf-graben/ Näherung. *Flam.* Loop-graben / Naerderingh. *Lat.* Adductus, Accessus.

Sont chemins creusez dans terre, dont es deux costez sont eslevez de terre, par le moyen desquels l'on peut asseurement aprocher d'une forteresse sans estre veu de l'ennemy.

Fr. Contr'Approches. *All.* Lauf-graben auß der Stadt. *Flam.* Loop-graven uyt der Stadt. *Lat.* Excursus obsessorum.

Sont des chemins semblables, que les asiegez font pour interrompre les approches des ennemys par leurs sorties.

Fr. Traverse. *All.* Zwerch-wall. *Flam.* Dwers-wal. *Lat.* Lorica transversa.

Est un parapet en ligne droicte, qu'on eleve ça & là.

Fr. Gallerie. *All.* Schirmdach. *Flam.* Galderije. *Lat.* Via intestina, Vinea.

Est un chemin fait de paux, & de plancles (que l'on appelle liaison) couvert de tous costez avec de la terre esparse par dessus, lequel est conduict par dessus le fossé rempli pour mener les soldats à la breche, quand elle est faite.

Fr. Breche. *Allem.* Bruch des walls. *Flam.* Breße. *Lat.* Ruina valli.

Est une rupture, qui se fait par le canon, ou par une mine, que l'on fait sauter en quelque endroit du boulevart, par laquelle on peut entrer en la forteresse.

Fr. Gabions. *All.* Schantz-korbe. *Flam.* Schans-korven. *Lat.* Corbes Loricales.

Sont de grandes corbeilles de la hauteur d'une personne entrelacées de rameaux, lesquelles on remplit de terre, on s'en sert sur les batteries, & là où la terre est sablonneuse, & aussi ailleurs.

Fr. Corbeilles. *All.* Körblein. *Flam.* Mandekens. *Lat.* Corbulæ.

Sont des petits paniers faits d'osiers, desquels les soldats se servent pour entre iceux espier l'ennemy, & descharger leur mosquets estans hors de la veuë d'iceluy.

Fr. Retrenchement. *Allem.* Innerliche verschantzung. *Flam.* Innerlijcke verschantsinghe. *Lat.* Recessus, Regressio.

Est un retrenchement nouveau coupé du viel rempart, que l'on fait lors que l'autre est abbatu, ou ruiné.

Fr. Pa-

Fr. Palissades. *All.* Palissaden. *Flam.* Palissaden. *Lat.* Sudes præpilatæ, Ferratæ.

Sont des paux longs de six pieds, ferrez en haut d'un fer à deux pointes. On les fiche en l'exterieur du fossé de la forteresse, on s'en sert aussi à un assaut, & lieux ouverts.

Fr. Barricades, Cavaliers de Frises. *All.* Frisische Reuter. *Flam.* Friesche Reuter. *Lat.* Echini. figure 165.

Sont des arbres taillez en six faces, & trouëz au travers, ausquels on met des bastons ferrez en pointes de la longueur d'une demi-pique. Ils ont pris leur nom au siege de Groeningue, où ils apporterent grande utilité. On les met dans les chemins, & sur les passages pour retarder, & empescher la Cavallarie, & Infanterie.

Fr. Chausses Trappes. *All.* Fuß-angel. *Flam.* Voet-angel. *Lat.* Murices. 167 figure

Sont des fers à quatre pointes faits en telle façon, qu'une pointe demeure tousjours en haut, qu'on les jette comme l'on voudra, & s'en sert on aux bresches, & dans les fossez.

Fr. Mine. *All.* Untergrabung. *Flam.* Myne. *Lat.* Cuniculi.

Sont des allées cachées, & secretes avec des chambres, que l'on fait dans les ouvrages de l'ennemy, par lesquelles on porte la poudre dans lesdittes chambres pour faire sauter lesdits ouvrages de l'ennemy.

Fr. Contre-mine. *All.* Untergrabung der Belägerten. *Flam.* Tegen-Myne. *Lat.* Cuniculi.

Sont les chemins cachez des assiegez par lesquels ils cerchent les mines de l'ennemy pour les empescher de sauter, & aussi en emporte la poudre.

Fr. Chandeliers. *Allem.* Blendung. *Flam.* Blinde. *Lat.* Velamen. H. h. I. i.

Sont des defenses faictes de bois, ou de rameaux entrelacez, qui empeschent l'ennemy de voir ce que les autres font, on les fait diversement selon la diversité des lieux.

Termes de l'Ichnographie, ou mots de l'art, desquels on se sert aux plans ou charte des forteresses.

FIGVRE IX.

AB. *Fr.* Courtine. *All.* Cortin. *Flam.* Wal. *Lat.* Chorda, Cortina.

Est la partie ou piece du rempart, qui est entre le flancs de deux boulevarts.

A C. *Fr.* Espaule, Flanc. *All.* Fliege/Schulter/Streich. *Flam.* Schouder/Streeck. *Lat.* Ala.

Est la ligne qui s'estend perpendiculairement vers la courtine, & touche la face.

A K. *Fr.* Gorge. *All.* Keel-lini. *Flan.* Keel-linie. *Lat.* Collum.

Est la ligne prolongée de la courtine fermant l'angle du polygone.

H C. *Fr.* Face. *Allem.* Gesicht-lini *Flam.* Gesicht-linie. *Lat.* Facies.

Est la ligne qui faict l'angle du boulevart, & gist à la veuë de l'ennemy.

H K. *Fr.* Ligne capitale. *All.* die Haupt-lini. *Flam.* Hooft-linie. *Lat.* Linea capitalis.

Est la ligne tirée de l'angle du polygone ou pointe de la gorge, jusques à l'angle flanqué ou la pointe du boulevart, laquelle divise le boulevart en deux egaux en toute figure Reguliere.

AE. *Fr.* Second-flanc. *All.* der Streich-platz. *Flam.* Strijck-plaets. *Lat.* Ala cortinæ.

Est une partie de la courtine, qui est entre le point de la face, & du flanc.

CG. *Fr.* Flanc prolongé. *All.* Verlängung der Streiche. *Flam.* Verlangingh der Schouder. *Lat.* Alæ continuatio.

Est la ligne tirée du flanc en se polongeant jusques au costé du polygone exterieur.

HG. *Fr.* Distance de l'angle flanqué du flanc prolongé. *All.* die Distantz des Bollwercks-puncts / von dem punct der verlängerten flanc. *Flam.* de Distantie des Bolwerck-punt / van den punt des verlanghden Schouders. *Lat.* Distantia propugnaculi ab Ala continuata.

Est la ligne laquelle estant prise deux fois, & y adjoustant la courtine, fait le Polygone exterieur.

IK. *Fr.* Distance des Polygones. *Allem.* Distantz der beyden Polygonen. *Flam.* Distantie van beyde de Polygonen. *Lat.* Distantia Polygonorum.

Est la ligne qui monstre la distance des polygones, à sçavoir de combien il sont esloignez l'un de l'autre.

HI. *Fr.* Demie difference des costez des Polygones. *Allem.* Der halbe unterscheidt der Polygonen. *Flam.* Den halben onderscheydt der Polygonen. *Lat.* Semi-differentia Polygonorum.

Est la ligne laquelle estant prise deux fois monstre la difference des costez des polygones.

KO. *Fr.* Costé du Polygone interieur. *All.* Distantz der Keel-puncten. *Flam.* Distantie der keel-punten. *Lat.* Latus Arcis.

Est la ligne qui enferme interieurement une forteresse d'un angle jusques à l'autre.

HP. *Fr.* Costé du Poygone exterieur. *All.* Distantz der Bollwercks-puncten. *Flam.* Distantie der Bolwercks-punten. *Lat.* Distantia propugnaculorum.

Est la ligne tirée d'un point du boulevart jusques à l'autre.

HB. *Fr.* La ligne de defense fichante. *All.* Bestendige defens-lini. *Flam.* Bestendighe verweer-linie. *Lat.* Linea defensionis major, Defensiva figens.

Est la ligne tirée de l'angle du flanc defendant l'angle flanqué.

HF. *Fr.* La ligne defense flanquante. *All.* die Streich-lini. *Flam.* de Strijck-linie. *Lat.* Linea defensionis minor, Defensiva stringens.

Est la ligne tirée de la courtine flanquant la face du boulevart.

KL. *Fr.* Le petit demi-Diametre. *All.* der halbe Diameter der Vestung. *Flam.* den halven Diameter der sterckte. *Lat.* Semi-Diameter Arcis.

Est la

Est la ligne tirée du centre jusques à l'angle du polygone.

HL. *Fr.* Le grand demi-Diametre. *All.* der grosse halbe Diameter. *Flam.* den grooten halven Diameter. *Lat.* Distantia centri ab extremitate Propugnaculi.

Est la ligne tirée du centre vers le point di boulevart, ce qui comprend le petit demi-diametre, & la ligne capitale tout ensemble.

Les Termes des Angles.

Il faut sçavoir icy, que tous les Mathematiciens marquent un angle de trois lettres, dont celle du milieu denote l'Angle.

KLO. *Fr.* Angle du Centre. *All.* die Ecke des Centri. *Flam.* de houck van het Centrum. *Lat.* Angulus Centri.

Est l'angle que deux plus proches demi-dimetres font, quand ils se rencontrent.

AKT. *Fr.* Angle du Polygore. *All.* Keel-punct. *Flam.* Keel-punt. *Lat.* Angulus Circumferentiæ.

Est l'angle qui est faict par les costez des deux polygones.

CHR. *Fr.* Angle Flanqué. *All.* Bollwercks-punct. *Flam.* Bolwercks-punt. *Lat.* Angulus Pripugnaculi.

Est l'angle faict des deux faces.

AFC. *Fr.* Angle flanquant inerieur. *All.* der kleine Streich-winckel. *Flam.* de kleyne Strijck-houck. *Lat.* Angulus Defensionis minor vel interior.

Est l'angle faict de la courtine, & de la ligne flanquante.

ACF. *Fr.* Angle de la ligne de defense flanquante, & du flanc. *Allem.* der winckel der Streichlinie vnd der Streich. *Flam.* den houck van de Strijck-linie ende Schouder. *Lat.* Angulus lineæ Defensionis & Alæ.

Est l'angle faict de la ligne flanquante, & du flanc.

HSP, ou CSD. *Fr.* Angle flanquant exterieur, angle de Tenaille. *All.* der grosse Streich-winckel. *Flam.* de groote Strijck-houck. *Lat.* Angulus defensionis major, vel exterior.

Est l'angle qui se faict des deux lignes flanquntes, qui s'entrecoupent.

ACH. *Fr.* Angle de l'Espaule. *All.* der winckel der Schulter. *Flam.* den houck der Schouder. *Lat.* Angulus Faciei & Alæ.

Est l'angle qui est formé du flanc, & de la fac.

Les Termes de l'Orthographie, ou mots de l'Art, desquels on se ser au Profil.

FIGVRE X.

AI. *Fr.* Pied ou Base du Renpart. *Allem.* Anleg oder fuß des Walls. *Flam.* Aen-legh ofte voetvan de Wal. *Lat.* Planta, aut pes Valli.

KH. LB. *Fr.* Hauteur du rempart. *Allem.* Höhe des Walls. *Flam.* Hooghte des Wals. *Lat.* Altitudo Valli.

L A. *Fr.* Talud exterieur du rempart. *All.* die eusserliche docirung oder Böschung des Walls. *Flam.* de upterste doceringh des Wals. *Lat.* Acclivitas valli exteior.

KI. *Fr.* Talud interieur du rempart. *All.* die innerliche Böschung des Walls. *Flam.* de innerlijcke doceringh des Wals. *Lat.* Acclivitas valli interior.

HB. *Fr.* Sommet du rempart. *All.* die oberbreite des Walls. *Flam.* de krupn des Wals. *Lat.* Latitudo valli verticalis.

OB. *Fr.* Base du parapet. *All.* Anleg der Brustwehr. *Flam.* Aen-legh der Borstweeringhe. *Lat.* Pes thoracis.

MC. *Fr.* Hauteur exteriere du parapet. *All.* die eusserliche höhe der Brustwehr. *Flam.* die uterste hooghte der Borstweeringhe. *Lat.* Altitudo Loricæ exterior.

DN. *Fr.* Hauteur interieure du parapet. *Allem.* die innerliche höhe der Brustwehr. *Flam.* de binnenste hooghte der Borstweeringhe. *Lat.* Altitudo Loricæ interior.

ON. *Fr.* Talud interieur du parapet. *All.* die innerliche Böschung der Brustwehr. *Flam.* de binnenste doceringhe der Borstweeringh. *Lat.* Acclivitas Loricæ interior.

MB. *Fr.* Talud exterieur du parapet. *All.* die eusserliche Böschung der Brustwehr. *Flam.* die uterste doceringh der Borstweeringh. *Lat.* Acclivitas Loricæ exterior.

P C. *Fr.* Sommet du parapet. *Allem.* die oberbreite der Brustwehr. *Flam.* de krupn der Borstweeringh. *Lat.* Latitudo verticalis Loricæ.

E F G O. *Fr.* Bancquet. *A.* die Banck. *Flam.* de Banck. *Lat.* Scabellum.

G H. *Fr.* Terre-plein. *All.* Wall-gang. *Flam.* Wal-gangh. *Lat.* Ambulacrum valli.

Q R S T. *Fr.* Bancquet & parapet de la Faussebraye. *All.* die Banck / die Brustwehr des Unterwalls. *Flam.* de Banck / ende Borstweeringhe des Onder-wals. *Lat.* Scabellum & Lorica horizontalis.

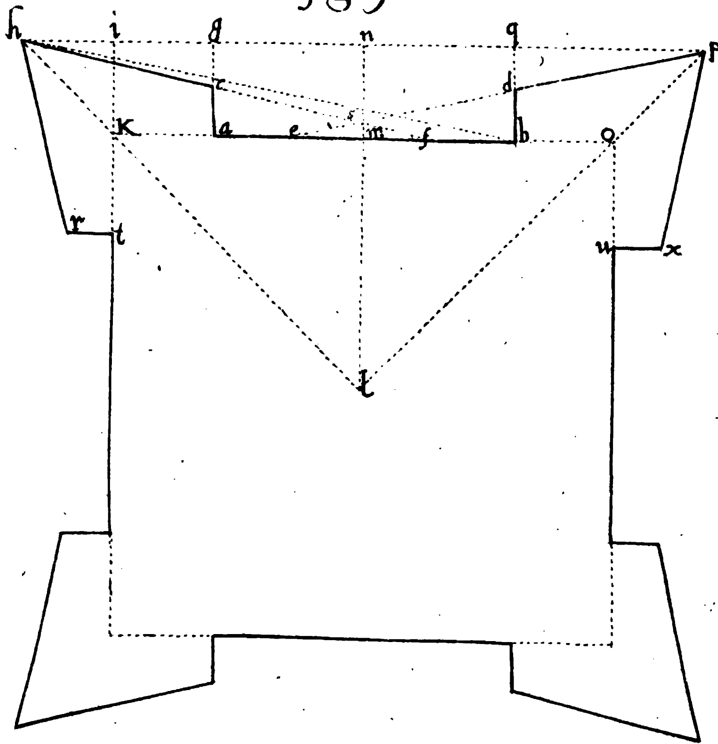
a b. *Fr.* Lisiere. *All.* die Barm / Zehe am Wall. *Flam.* Theen aen de Wal. *Lat.* Margo valli inferioris.

b c d e. *Fr.* Fossé. *Allem.* Graben. *Flam.* Gracht. *Lat.* Fossa.

f e g d. *Fr.* Profondeur du Fossé. *All.* die tieffe des Grabens. *Flam.* de diepte des Grachts. *Lat.* Fossæ profunditas.

b c. *Fr.*

fig. 9.



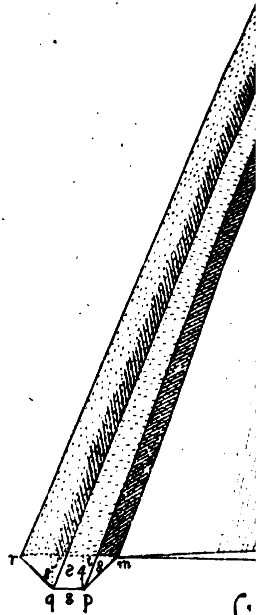
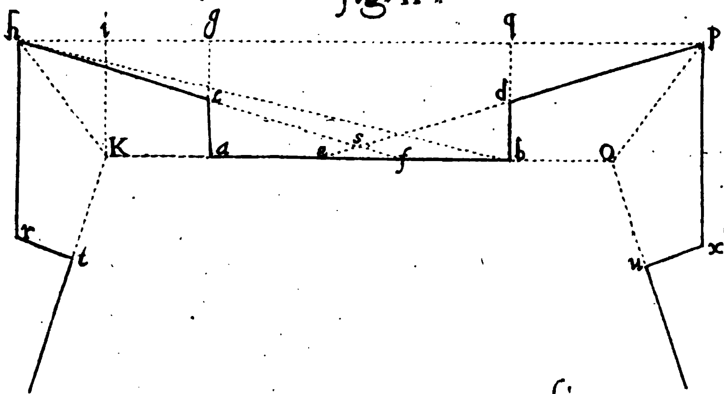


fig. 11.



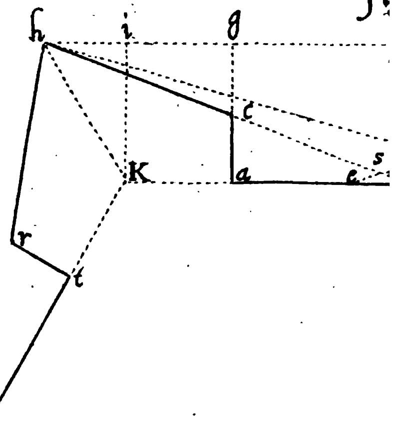
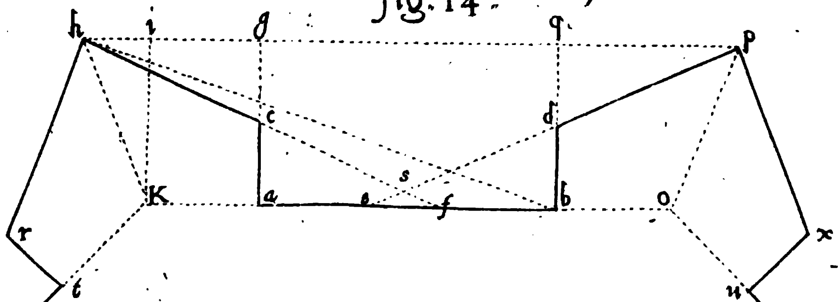


fig. 14.



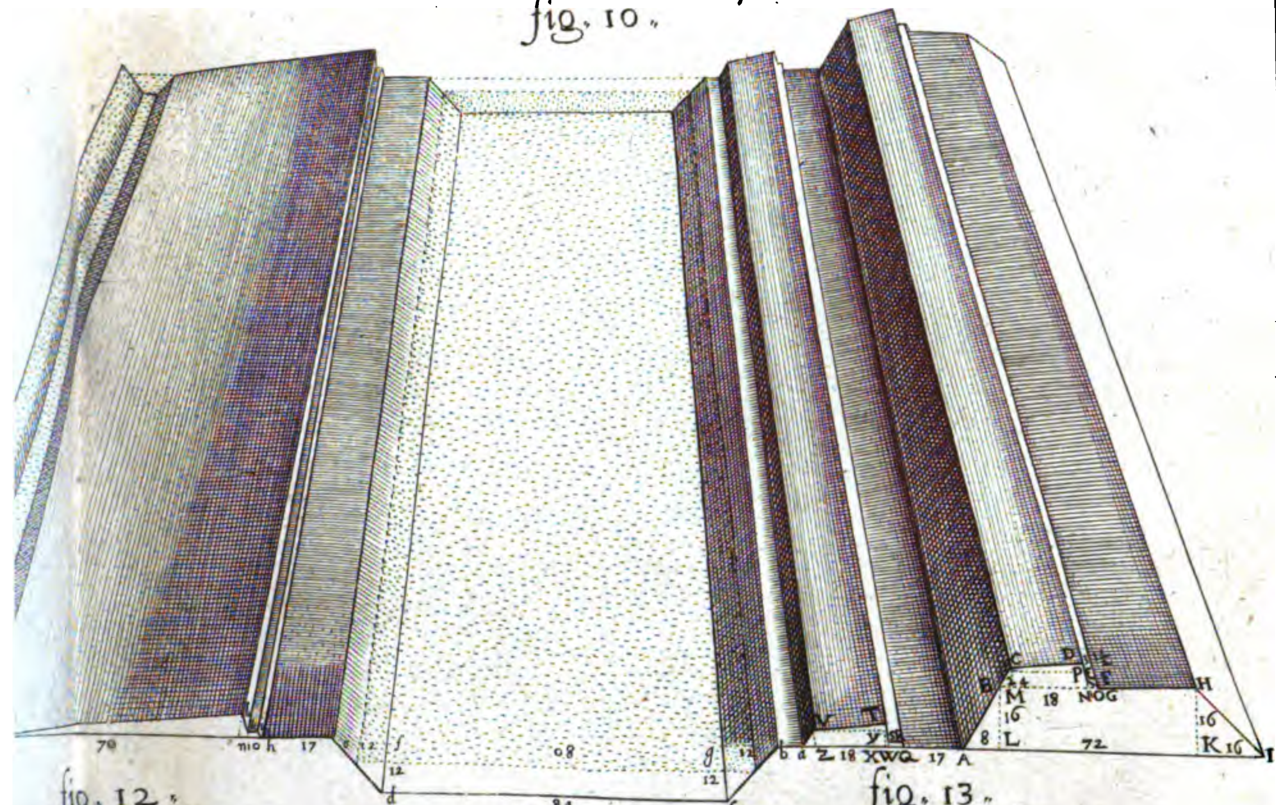


fig. 10.

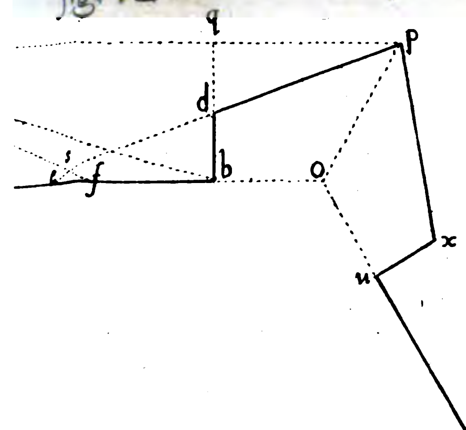


fig. 12.

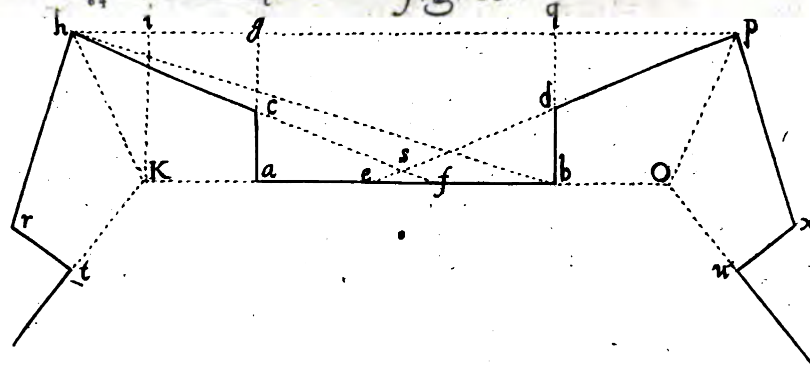
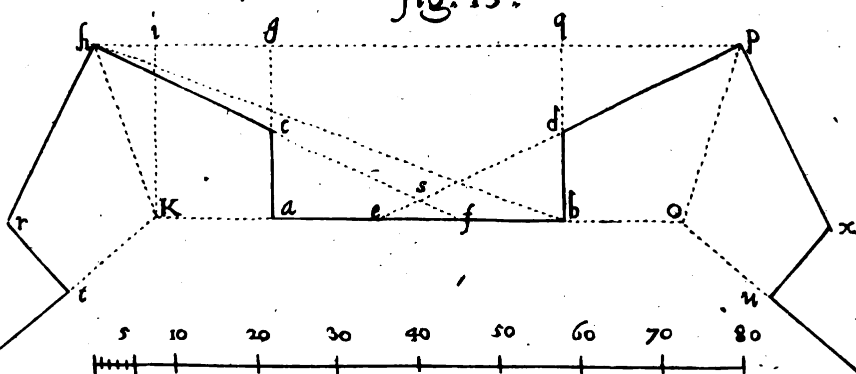


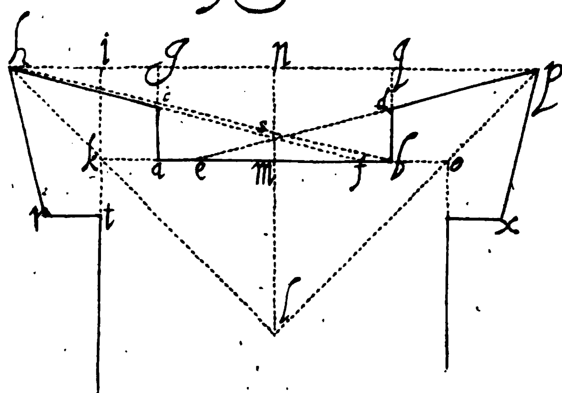
fig. 13.

fig. 15.



C.

fig: 16.



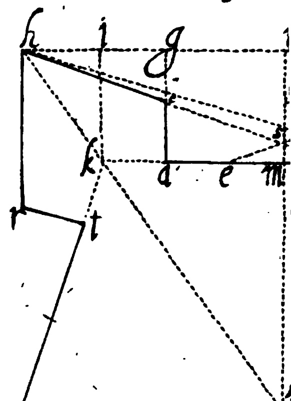
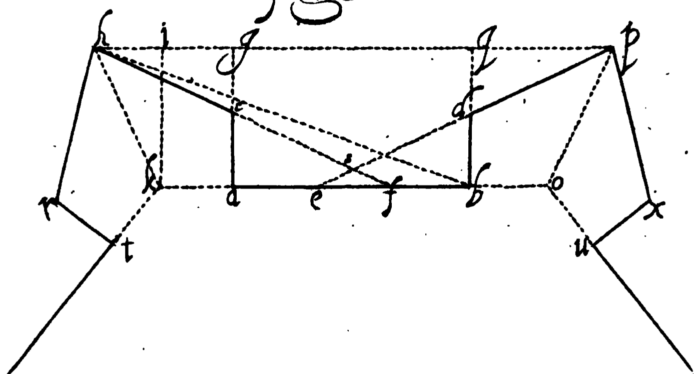


fig: 19



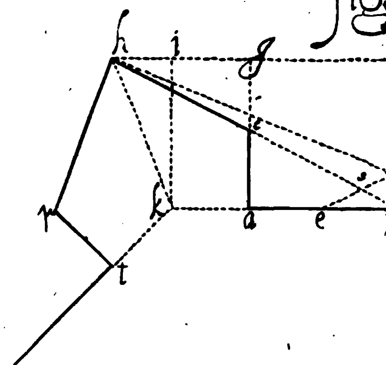
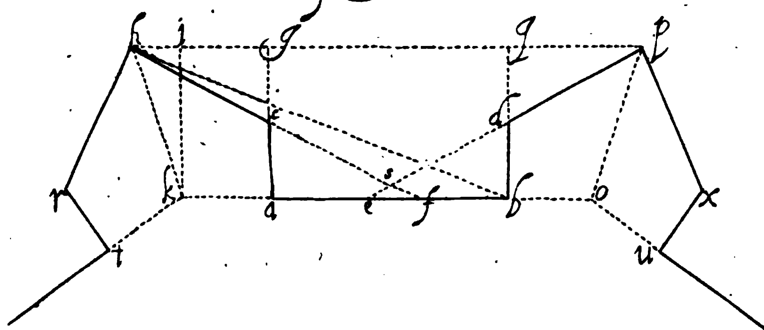
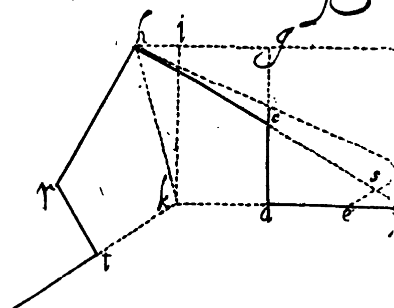


fig: 22.





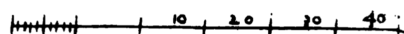


fig: 17.

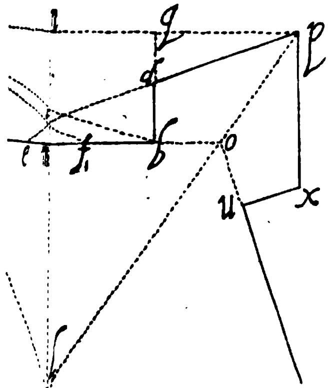


fig: 18.

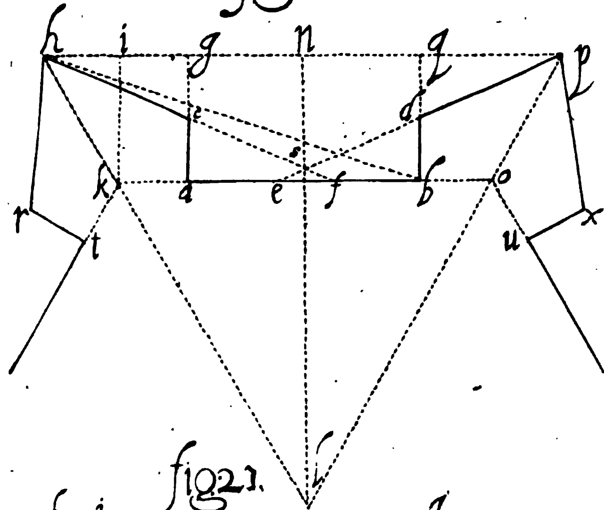


fig: 20.

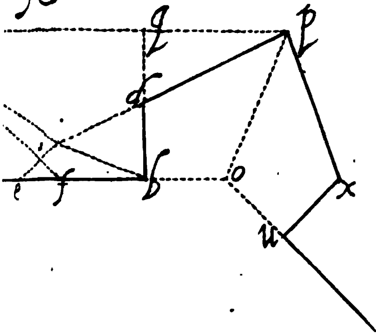


fig: 21.

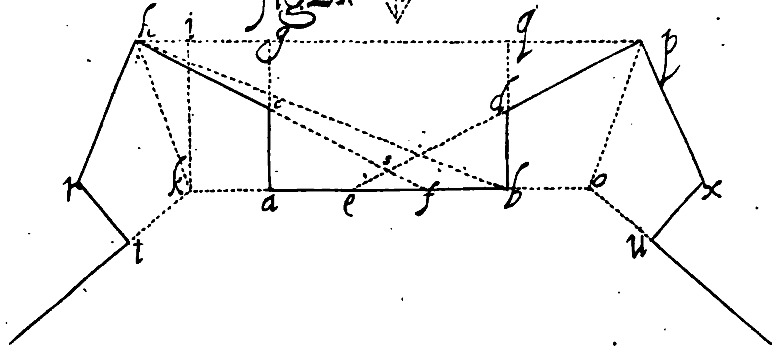


fig: 23.

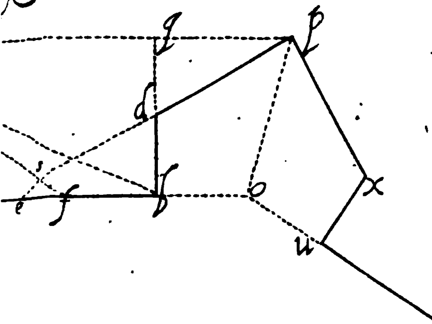
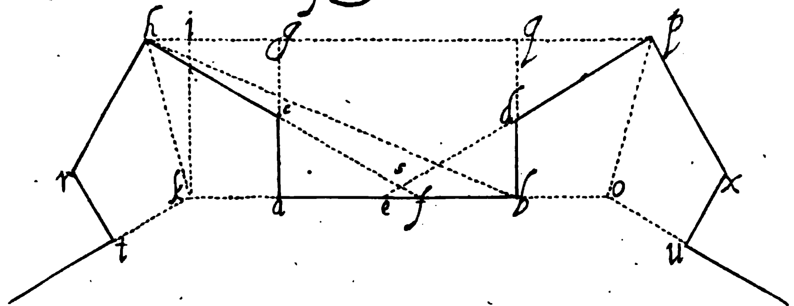
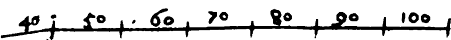


fig: 24.





D.

bc. *Fr.* Escarpe. *All.* die niederhänge des abdachung des Grabens gegen dem Felde zu. *Flam.* de doteringh der Grachten teghen het Veldt. *Lat.* Acclivitas Fossæ exterior.

cd. *Fr.* Contrescarpe. *All.* die gegen der Vestung hängende abdachung des Grabens. *Flam.* de doteringh der Grachten teghen de Vestinghe. *Lat.* Acclivitas Fossæ interior.

eh. *Fr.* Corridor, ou chemin couvert. *All.* der Bedeckte weg. *Flam.* den Bedeckten wegh. *Lat.* Via cooperta.

hikolm. *Fr.* Banquet & parapet du chemin couvert. *All.* des Bedeckten wegs Banck/vnd Brustwehr. *Flam.* des Bedeckten weghs Banck/ende Borstweeringhe. *Lat.* Scabellum, & Lorica viæ copertæ.

om. *Fr.* Pied ou base du parapet du chemin couvert. *All.* Anleg der Brustwehr des bedeckten wegs. *Flam.* Aen-legh der Borstweeringhe des bedeckten weghs. *Lat.* Basi Loricæ viæ coopertæ.

nl. *Fr.* Hauteur du parapet du chemin couvert. *All.* die höhe der Brustwehr des bedeckten wegs. *Flam.* hooghte der Borstweeringhe des bedeckten weghs. *Lat.* Altitudo Loricæ viæ coopertæ.

mpqr. *Fr.* Fossé du chemin couvert. *All.* der Graben des bedeckten wegs. *Flam.* de Grachten des bedeckten weghs. *Lat.* Fossa viæ coopertæ.

CHAPITRE IV.

Des figures Reglieres.

LEs Termes & noms appartenants comme aussi necessaires à cet ouvrage estants suffisamment representez au chapitre precedent, l'ordre requiert d'embrasser la chose mesme: il sera donc traitté en ce chpitre des figures Regulieres.

Les figures Regulieres sont figures Geometriques ayans plusieurs angles & costez, desquelles les costez sont d'une mesme longeur, & les angles de semblable grandeur. *Que c'est que figure Reguliere.*

D'où il appert, que l'on distingue les figures rregulieres d'entre les Regulieres par l'inegalité des costez, & des angles. Elles conviennent toutesfois en cecy, à sçavoir que les angles des figures Regulieres, & Irregulires, triangulaires, quand on les prend tous trois ensemble, font 180 degrez. Vne figur Reguliere, ou Irreguliere quarrée a 360 degrez, ou quatre angles droits. Et ainsi chaque figure, laquelle a un angle d'avantage, que la precedente, s'accroist tousjous de deux angles droits, ou 180 degrez, de plus. *Difference des figures Regulieres, & Irregulieres.*

La plus incommode, & la plus foible figure à fortifier est le triangle à cause du peu de boulevarts, & de leur foiblesse, & aussi que l'om y peut loger beaucoup de gens voila pourquoy elles sont rares, & quand ainsi seroi, que la nature les auroit rendu telles, comme il peut arriver en la separation de fleuve, ou rencontre de deux, si est ce qu'un Ingenieur bien expert par sa diligence la rendra le cinq ou six angles, encore qu'elle deust estre Irreguliere. *Le triangle est le plus incommode à fortifier.*

Vn quarré est beaucoup plus commode qu'un triangle, car il contient une plus grande place, & est fortifié d'un boulevart d'vantage; on s'en sert ordinairement pour faire des forts de campagne. *Vn quarré est plus commode que le triangle.*

Tant plus un fort a de boulevarts, tant plus il a de force.

Vn pentagone surpasse le quarré, & un hexagone le pentagone, & ainsi consecutivement. Et ceci est un axiome, que tant plus une forteresse a de boulevarts, tant plus elle a de force.

Il faut premierement calculer les despens.

Mais il faut avoir esgard aux despens, & les bien supputer & calculer avant que de commencer de bastir, à fin que par faute d'argent on ne soit contraint de quitter l'œuvre commencé : parquoy il se faut rigler selon les moyens. Car plus un fort a de boulevarts, & plus cousté il aussi, & chaque boulevart requiert estre garni de gens & d'artillerie, tout ce qui doit estre consideré & calculé au commencement, à fin que le fort ne soit trop foible, n'ayant ses boulevarts necessaires, ou qu'en ayant beaucoup il ne couste trop, & ne soit trop grand.

CHAPITRE V.

De l'invention des angles necessaires à la fortification.

Les angles de la fortification.

NOus avons icy deux sortes d'angles à considerer : quelques uns appartiennent aux figures Geometriques Reglieres, & quelques autres sont faits d'autres lignes, qui appartiennent à la fortification. Les angles des figures Regulieres Geometriques sont deux. 1. L'angle du centre. 2. L'angle de la circonference, ou du polygone. Les angles de fortification sont, 1. L'angle flanqué. 2. L'angle flanquant interieur. 3. L'angle flanquant exterieur, ou l'angle de tenaille. 4. L'angle de la ligne de defense flanquante, & du flanc. 5. L'angle de l'espaule. Nous trouverons tous ces angles en ce chapitre, & monstrerons, comment on les cerche par l'ayde des reigles des propositions suivantes, & du calcul.

LA I. PROPOSITION.

KLO. *Pour trouver l'angle du centre de chasque Figure.*

L'angle du centre.

Reigle. Divisez la circonference entiere ou 360 degrez par les nombres des costez de chasque figure, & vous aurez l'angle du centre KLO.

Prattique. En un quarré y a quatre costez c'est pourquoy je divise 360 degrez par le nombre 4, d'ou procedent 90 degrez pour l'angle du centre KLO en un quarré.

De mesme en une figure de

V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. &c.
Angles, pour l'angle du centre KLO.					
72.	60.	51,25,3.	45.	40.	36.

LA II. PROPOSITION.

AKT. *Pour trouver l'angle de la circonference.*

L'angle du polygone.

Reigle. Cet angle est le complement de 180 degrez de l'angle maintenant trouvé. Soubstrayez donc l'angle du centre de chasque figure de 180 degrez, & vous aurez l'angle de la circonference ou l'angle du polygone requis AKT.

Prattique. Au quarré l'angle du centre trouvé fait 90 degrez : je soubstrais donc 90 degrez de 180 degrez, & le reste restant 90 degrez sera l'angle de la circonference au quarré AKT.

De mesme en une figure de

V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, l'angle de la circonference AKT sera.					
108.	120.	128,34,17.	135.	140.	144.

LA III. PROPOSITION.

CHR. *Pour trouver l'angle flanqué & le mettre en son lieu.*

L'angle flanqué.

Il y a diverses opinions entre les Ingenieurs touchant la grandeur de l'angle flanqué. Car les uns le font en chasque figure de la troisiesme partie de l'angle de la circonference, & de la douziesme partie du cercle entier, tellement qu'il n'atteint jamais qu'à 90 degrez, en un bastion sur une ligne droite. Les autres prennent le demi-angle de la circonference, & y adjoustent 15 degrez, jusques à ce que l'angle soit de 90 degrez, lesquels ils retiennent pour les suivantes figure. Aucuns adjoustent 25 degrez au demi-angle de la circonference, jusques à ce que l'agle flanqué soit de 90 degrez. Selon cette maniere l'angle flanqué vient à 70 degrez au quarré, combien que cette maniere ne soit mauvaise puis que le boulevart en est pas fort, que s'il estoit de 60 degrez, il faut neantmoins bien prendre garde, à ce, que les boulevarts ne soient trop petits, & que les flancs ne soient trop courts. Quelques uns prennent les deux tiers de l'angle de la circonference, & retiennent en apres 90 degrez, lors que les deux tiers font plus que 90 degrez.

Diverses opinions de l'angle flanqué.

Or à fin que nous observions une certaine proportion, nous mettrons icy en avant deux sortes, l'une en laquelle l'angle flanqué est plus emoussé qu'à l'ordinaire : l'autre où il vient aigu selon qu'on a accoustumé de s'en servir. Un chacun peut choisir l'une d'icelles à sa volonté dont la premiere pour trouver l'angle flanqué se void en la reigle suivante.

Certaine proportion d'iceluy.

Reigle. Ayant divisé l'angle de la circonference en deux parties egales, adjoustez à la motié une neufiesme partie du demi cercle, o de 180 degrez, à sçavoir 20 degrez en chasque figure jusques à neuf angles inclus. (car en toutes figures il faut prendre l'angle de 90 degrez) alors aurez l'angle flanqué.

Practique. En un quarré l'angle de la circonfrence est de 90 degrez, à la moitié duquel à sçavoir 45, j'adjouste 20, la neufiesme partie du demi-cercle, viennent 65 degrez pour l'angle flanqué CHR du quarré.

Ainsi viendront en une figure de

V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. &c.
Angles pour l'angle flanqué CHR.					
74.	80.	84,17,9.	87,30.	90.	90.

Pour avoir l'angle flanqué d'autre façon observez cette Reigle.

Reigle. Mettez premierement 60 degrez pur le plus petit angle flanqué du quarré, qui est la premiere figure propre à fortifier, ou vient aussi, que l'angle de la circonference le premier, & le plus petit est de 90 degrez. Soustrayez donc 90 degrez (ou le plus petit angle de la circonference de l'angle de la circonference de la figure, sur laquelle vous mettrez un boulevart) adjoustez la moitié du reste au plus petit angle flanqué, alors viendra l'angle flanqué de la figure que vous desirez. Ce qui se peut practiquer jusques à une figure de douze angles: car en toutes les figures suivantes l'angle flanqué sera tousjours 90 degrez.

Practique. Au quarré l'angle flanqué est trouvé de 60 degrez, par l'ayde duquel le pentagone sera formé en telle sorte.

A sçavoir en tirant le plus petit angle de la circonference faisant 90 degrez de l'angle de la circonference en un pentagone, à sçavoir de 108 degrez, il me restera encor 18, desquels la moitie 9, adjoustée au plus petit agle flanqué faisant 60 degrez, viendront 69 degrez pour l'angle flanqué du pentagone CHR.

Tout de mesme en une figure de

VI.	VII.	VIII.	IX	X.	XI.	XII.
Angles, l'angle flanqué CHR sera.						
75.	79,17,9.	82,30.	85	87.	88,38,11.	90.

La IV. Proposition.

CFA. *Pour trouver l'angle flanquant interieur.*

L'angle flanquant interieur.

Reigle. Soubstrayez le demi-angle du boulevart du demi-angle de la circonference, alors viendra l'angle flanquant interieur CFA.

Practique. Au quarré de la premiere façon le demi-angle du boulevart est de 32 degrez 30 minutes, & le demi-angle de la circonference est de 45 degrez, desquels 32 degrez, & 30 minutes estans ostez demeureront 12 degrez, 30 minutes pour l'angle flanquant interieur CFA au quarré.

De mesme viendront en une figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X. &c.

Angles, pour l'angle flanquant interieur CFA.

17. 20. 22,8,34 23,45. 25. 27.

En l'autre façon pour l'angle flanquant interieur CFA.

Viennent en une figure de

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

Angles pour ledit angle flanquant interieur.

15. 19,30. 22,30. 24,38,34. 6,15. 27,30. 28.30. 29,19,5. 30.

La V. Proposition.

ACF. *Pour trouver l'angle de la ligne de defense flanquante, & du flanc.*

L'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc.

Reigle. Le complement de 90 degrez de l'angle maintenant trouvé est l'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc. Soubstrayez donc l'angle trouvé de 90 degrez & aurez l'angle ACF.

Practique. En la premiere façon l'angle flanquant interieur du quarré est de douze degrez, 30 minutes, lesquels estant soustraits de 90 degrez resteront 77 degrez, 30 minutes pour l'angle desiré du quarré.

Ainsi en une figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X.

Angles, l'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc sera.

73. 70. 67,51,26. 66,15. 65. 63.

En l'autre façon en une figure de

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

Angles, l'angle susdict donnera

75. 70,30. 67,30. 65,21,26. 6,45. 62,30. 61,30. 60,40,55. 60.

La VI. Proposition.

CSD. *Pour trouver l'angle flanquant exterieur, ou l'angle de Tenaille.*

L'angle flanquant exterieur.

Reigle Prennes le double de l'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc maintenant trouvé, qui sera la somme de l'angle CSD.

Practique. En la premiere façon du quarré l'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc se trouve de 77 degrez, & 30 minutes, le double duquel fait 155 degrez pour la somme de l'angle desiré du quarré.

Sembla-

Semblablement en une figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X.

Angles, l'angle flanquant exterieur fera.

146. 140. 136,42,52. 132,30. 130. 126.

En l'autre façon l'angle susdit en une figure de

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

Angles.

150. 141. 135. 130,42,52. 127,30. 125. 123. 121,21,50. 120.

LA VII. PROPOSITION.

ACH. *Pour trouver l'angle de l'espaule.*

Reigle. Cet angle estant le complement de l'angle de la ligne de defense flanquante & du flanc, faisans tous deux 180 degrez, faut oster l'angle A C F de 180 degrez, & le reste sera l'angle desiré A C H. *L'angle de l'espaule.*

Practique. En la premiere façon au quarré est trouvé l'angle A C F de 77 degrez 30 minutes, lequel estant soubstraict de 180 degrez resteront 102 degrez 30 minutes pour l'angle requis A C H du quarré.

Pareillement la figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X.

Angles pour l'angle de l'espaule donnera.

107. 110. 112,8,34. 13,45. 115. 117.

En l'autre façon pour la somme de l'angle susdit nous aurons en une figure de

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

Angles,

105. 109,30. 112,30. 114,38,34. 116,15. 117,30. 118,30. 119,19,5. 120.

LA VIII. PROPOSITION.

HKA. *Pour trouver l'angle de la ligne capitale, & de la gorge.*

Reigle. Soubstrayez le demi-angle de la circonference de chasque figure de 180 degrez le reste sera le desiré. *L'angle de la ligne capitale, & de la gorge.*

Practique. Aux quarrez des deux manieres l'angle de la circonference divisé en deux est de 45 degrez, lesquels je soubstraict de 180 degrez : il reste 135 degrez, ce qui est l'angle desiré H K A.

De mesme pour l'angle H K A d'une figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

Angles viendront,

126. 120. 115,42,51. 112,30. 110. 108. 106,21,49. 105.

Notez. L'angle de la face, & du flanc prolongé H C G, est egal à l'angle A C F.

G H C l'angle de la face, & du polygone exterieur est egal à l'angle C F H.

H K I l'angle de la ligne capitale & de la distance des polygones est egal au demi-angle du centre K L M.

Par ainsi sont trouvez tous les angles, qui peuvent servir au dessein, & compte des tables: s'ensuit maintenant comment on doit trouver la longueur des lignes, & de toutes les parties de la fortification.

CHAPITRE VI.

De l'invention des lignes.

Les lignes principales de la fortification.

Apres que les angles sont ainsi trouvez, il faut aussi considerer les lignes, qui appartiennent à cet œuvre: quant à leurs noms ils ont esté clairement demonstrez au troisiesme chapitre de ce livre. Entre lesquels les principaux sont la courtine (laquelle se courbe dans la forteresse entre les flancs des deux boulevarts) la ligne de defense flanquante, le flanc, la face, la ligne capitale & la ligne de defense.

Ceci est à remarquer, (avant que de determiner quelques lignes, & leur longueur, lesquelles doivent estre comme ce qui est donné du calcul suivant.) que l'opinion de quelques Ingenieurs, est de diviser une forteresse en trois diverses façons, à sçavoir en grand Royal, moyen Royal, & petit Royal.

Que c'est qu'un grand Royal.

Par le grand Royal ils entendent une forteresse, en laquelle la ligne de defense est tousjours de 60 verges, ce qu'ils prennent pour la plus longue defense, d'autant que la portée d'un mousquet de blanc en blanc est environ de 60 verges. De ceste maniere ils se servent à la fortification des grandes villes lesquelles estant d'un grand circuit cousteroient beaucoup: par lequel moyen sont evitez les despens qui se feroient par le grand nombre de boulevarts.

Que c'est qu'un moyen Royal.

Ils appellent le moyen Royal une forteresse en laquelle la ligne de defense ne parvient jamais jusques à 60 verges: mais le costé du polygone exterieur excede les 60 verges.

Que c'est que le petit Royal.

Ils appellent le petit Royal une forteresse en laquelle les angles flanquez sont esloignez de 60 verges l'un de l'autre, à fin qu'ils se puissent atteindre à coups de mousquet. Mais s'il falloit se servir du petit Royal pour bastir une forteresse estant d'un grand circuit, il y auroit de grands frais, à cause de la grande quantité de boulevarts qu'il faudroit eslever. C'est pourquoy és petites forteresses on se sert seulement en general du petit Royal, & non és grandes villes. Il en vient aussi grande utilité és grandes forteresses Irregulieres, là où les costez des polygones interieurs sont plus courts, qu'au grand Royal: mais s'ils se peuvent accommoder au petit Royal, on les fortifie à proportion du petit Royal; comme il sera monstré és fortifications Irregulieres.

Communs forts de campagne.

Les forteresses, qui sont plus petites que le petit Royal sont appellées generalement forts. Comme on en peut tirer de l'utilité, cela se dira plus amplement au chapitre suivant.

Nous prendrons icy en main la piece principale, & compterons les lignes selon le grand Royal.

Il faut en cet ouvrage que quelques lignes soient cognuës, sans la cognoissance desquelles on ne peut rien effectuer avec l'angle seul.

Partant nous prennons pour cognuës deux façons en chacun grand Royal, pour la courtine AB 36 verges, pour la face HC 24 verges, à fin qu'elle soit proportionnée à la courtine comme deux à trois.

Pour le flanc ou l'espaule AC en la premiere façon d'une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X. &c.
Angles nous prennons,						
6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

Et en l'autre façon en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Angles,								
8.	9.	10.	11.	12.	12.	12.	12.	12.

Et pour toutes les figures suivantes 12 verges.

Les angles sont trouvez au chapitre precedent.

Combien

Combien que l'on mette en avant plusieurs diverses voyes pour achever cette calculation, si sont elles par tant de multiplications & divisions de plusieurs nombres fort facheuses & penibles, nous prendrons la facile, laquelle se pourra faire avec moins de travail & ce seulement par le calcul de quatre rectangles, dont les reigles suivantes sont données pour les moins versez.

I.

Pour trouver la ligne AF & CF.

Reigle. Au triangle CAF le flanc CA estant pris pour le radius, AF sera la tangente, & CF la secante de l'angle ACF.

II.

Pour trouver la longueur HF.

Reigle. Adjoustez la face HC à CF qui est trouvée alors vous vient HF.

III.

Pour trouver le second flanc FB.

Reigle. Soubstrayez de la courtine AB, la trouvée AF, il vous restera FB.

IV.

Pour trouver la longueur HG. & GC.

Reigle. Au triangle HGC, le sinus de l'angle HGC, qui est droit donne HC: partant le sinus de l'angle HCG donnera HG, & le sinus de l'angle GHC donnera la longueur GC.

V.

Pour trouver la longueur HP.

Reigle. Au double de la trouvée HG adjoustez la courtine AB, & aurez la longueur HP.

VI.

Pour trouver la longueur GA & IK.

Reigle. Adjoustez la trouvée GC à CA, & aurez GA ou IK estant egale à GA.

VII.

Pour trouver la longueur HK.

Reigle. Au triangle HIK que IK soit le radius, (qui est de mesme longueur que GA) alors HI sera la tangente, & HK la secante de l'angle HKI qui est de mesme grandeur que KLM.

VIII.

Pour trouver la longueur GI *ou la gorge* KA.

Reigle. Soubstrayez la trouvée HI de HG, demeurera IG ou KA, qui est de semblable longueur.

IX.

Pour trouver le costé de la figure K O.

Reigle. Prennez le double de la gorge K A, & y adjoustez la courtine A B, & vous viendra K O.

X.

Pour trouver la longueur M L & K L.

Reigle. Au triangle K L M la moitié de la figure K M sera le Radius, M L donnera la Tangente ; & K L la secante de l'angle L K M.

XI.

Pour trouver H L.

Reigle. Adjoustez la trouvée H K, estant la ligne capitale, au demi-diametre K L, & vous aurez la requise H L.

XII.

Pour trouver la longueur H B.

Reigle. Adjoustez les deux quarrez H Q & Q B, de la somme tirez la racine quarrée, & vous aurez la longueur H B.

Et ce sont icy les reigles par lesquelles on trouve les lignes, & suivant lesquelles celuy, qui n'entend pas la Trigonometrie se pourra reigler.

Mais afin que ceci se puisse mieux entendre nous prendrons pour exemple le quarré de la premiere façon, & le compterons par ces reigles, le pourtrait duquel est representé en la neufiesme figure.

Practique.

En la premiere façon tous les angles sont assez cognus par les reigles du chapitre 5.

L'angle du centre K L O 90 degrez.

L'angle de la circonference A K T 90 degrez.

L'angle flanqué C H R 65 degrez.

L'angle flanquant interieur C F A & G H C 12 degrez 30 minutes.

L'angle du flanc, & de la ligne de defense flanquante, semblable à l'angle H C G 77 degrez 30 minutes.

Les lignes sont aussi cognuës.

La courtine A B 36 verges.

La face H C 24 verges.

Le flanc A C 6 verges.

I.

Pour trouver A F & C F.

C A Radius donne C A que donne la Tangente de l'angle A C F 77 deg. 30 min.
100000 6⊚ 451071
6⊚
A F 2706426 ⑤

C A Radius C A La Secante de l'angle A C F 77 degr. 30 min.
100000 6⊚ 462023
6⊚
C F 2772138 ⑤

II. *Pour*

II.

Pour trouver HF.

CF 2732138 ⑤
HC 24 ⓪
HF [illegible] ⑤

III.

Pour trouver FB.

AB la courtine 3600000 ⓪
AF 2706426 ⑤
FB 893574 ⑤

IV.

Pour trouver HC & GC.

Sinus de l'angle HGC 90 degr. HC. Sinus de l'angle HCG 77 degr. 30 min.
100000 24 ⓪ 97630
24
390520
195260
HG 2343120 ⑤

Sinus de l'angle HGC 90 degr. HC Sinus de l'angle GHC 12 degr. 30 min.
100000 24 ⓪ 21644
24
86576
43288
GC 519456 ⑤

V.

Pour trouver HP.

HG 2343120 ⑤
2
HG double 4686240 ⑤
AB 36
HP 8286240 ⑤

VI.

Pour trouver GA ou IK.

GC 519456 ⑤
CA 6 ⓪
GA ou IK 1119456 ⑤

VII.

Pour trouver HI & HK.

Radius IK	donne IK	combien la Tangente de l'angle HKI 45 degr.
100000	1119456 (5)	100000
	100000	
HI	1119456|00000	

Radius IK	IK	la Secante de l'angle HKI 45 degr.
100000	1119456 (5)	141421
	141421	
	11|19456	
	223|8912	
	4477|824	
	11194|56	
	44778|24	
	1119456|	
HK	1583146|(5)	

VIII.

Pour trouver IG & IK.

HG 2343120 (5)

HI 1119456 (5)

IG ou KA 1223664 (5)

IX.

Pour trouver KO.

KA 1223664 (5)

2

KA doublé 2447328 (5)

36

KO 6047328 (5)

X.

Pour trouver ML & KL.

KM Radius	KM	la Tangente de l'angle LKM 45 degr.
100000	3023664 (5)	100000
	100000	
ML	3023664|00000	

KM Radius	KM	la Secante de l'angle LKM 45 degr.
100000	3023664 (5)	141421
	141421	
	30|23664	
	604|7328	
	12094|656	
	30236|64	
	1209465|6	
	3023664|	
KL	4276096|(5)	

XI. Pour

XII.

Pour trouver HL.

HK 1983146 (5)
KL 3876096 (5)
5859242 (5)

XIII.

Pour trouver HB.

QB ou GA 1119456 (5)
1119456 (5)
6716736
5597280
4477824
10075104
1119456
1119456
1119456

□ QB 1253181735936 (10)

HQ 59431200 (5)
59431200 (5)
118862400
594312
1782936
2377248
5348808
2971560

□ HQ 3532067533440 0(10)
□ QB 1253181735936 (10)

|36|57|38|57|07|03|36|(10) les deux quarrez ensemble.

HB |6|0|4|7|.6|3|2| (5).

Par ainsi toutes les lignes appartenant à la fortification sont icy trouvées, lesquelles on calcule de la mesme façon en toutes autres figures, & sont representées par ordre és tables du chapitre suivant.

Les figures & les plans de la premiere façon sont en la table C, à sçavoir la 9, 11, 12, 13, 14, 15, figure.

Les figures de la seconde façon sont en la table D, à sçavoir la 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

Chapitre VII.

De l'usage & diminution de la table calculée.

Ces tables, qui seront icy representées; & desquelles le compte a esté fait au chapitre precedent, sont tellement calculées selon les positions, qu'elles contiennent en soy un fort Royal, d'autant que la ligne de defense demeure tousjours de 60 verges. Mais d'autant que l'on trouve rarement une place, qui s'accommode justement à la longueur icy calculée, veu qu'entre les places les unes se trouvent trop grandes, & les autres trop petites, & qu'il y en a, qui veulent, que l'on face par icelles un petit fort Royal, il est necessaire de faire le tout par la reigle de trois, & cercher la proportion. Par cy devant il a esté fait mention qu'un petit fort Royal est distingué du grand par le costé

L'on trouve rarement une place qui s'accommode à cette longueur.

costé du polygone exterieur, qui au petit fort Royal demeure immuable de 60 verges. Que si quelqu'un veut changer le grand Royal en un petit, il faut qu'il ordonne la proportion en la maniere suivante.

Le polygone exterieur est au fort Royal {
la gorge
la courtine
la ligne capitale
le flanc
la face
le polygone interieur
le second flanc &c.
de telle longueur.
} Que me donnera le polygone exterieur au petit Royal de 60 verges.

Mais s'il y avoit une autre forteresse à faire, laquelle fust plus petite que le grand Royal, & plus grande que le petit Royal, il faut cognoistre le costé de la forteresse que l'on veut bastir, selon lequel comme cy devant tout doibt estre proportionné, toutesfois que l'on dresse la proportion suivant le costé du polygone interieur.

Pour exemple, qu'il y ait une forteresse d'un demy hexagone à faire sur le bord d'une riviere, comme icy en la 25 figure, de laquelle un costé doibt avoir 20 verges, pour trouver les autres lignes on ordonne ainsi la proportion,

Le costé de la figure du grand Royal donne, la gorge, le costé donne donc
6239 ② 1319 ② 2000 ②

La gorge 423 ②

Je prens au double la gorge trouvée

423 ②
2
846 ②
& la soubstray de 2000 ②
vient la courtine 1154 ②

Puis je di ainsi:

le costé de la figure donne, la ligne capitale; le costé donne donc
6239 ② 1871 ② 2000 ②

la ligne capitale 599 ②.

Pour avoir le flanc je di:

le costé de la figure donne, le flanc, le costé donne donc
6239 ② 1871 ② 2000 ②

le flanc 256 ②.

le costé de la figure donne, la face, le costé donne donc
6239 ② 2400 ② 2000 ②

la face 769 ②.

Et ainsi fait on en toutes les lignes qui sont necessaires à sçavoir.

A quelle fin l'on se peut servir des tables proportionnelles de la fortification.

Mais pour s'exempter de la continuelle proportion l'on peut tout d'un train faire les tables plus petites d'une verge que l'autre, ce qui espargnera aussi beaucoup de peine és lieux Irreguliers. Icy j'ay proportionné les tables diminuant tousjours le costé du polygone exterieur de cinq verges, priant l'Amy Lecteur se vouloir au reste contenter, en attendant, que (moyennent l'ayde de Dieu) je mette en lumiere les Tables resolues proportionelles de la fortification, où sera monstré la proportion non seulement des lignes, mais aussi des angles: ce que j'eusse fait presentement, n'eust esté, que quelques incommoditez m'en ont diverti, & me contraignent de le remettre à un autre temps; j'en feray neantmoins quelque petite mention dans la fortification Irreguliere & monstreray, comment cela doibt estre mis en practique.

Les tables cy mentionnées sont marquées avec les Nombres I. II. III. IV. V. VI. VII. lesquelles selon leur ordre convenable seront jointes à ce chapitre.

En l'autre maniere le nombre n'excede le douzieme angle; d'autant que les figures de 13, 14, angles, s'accordent à la premiere façon.

La grandeur des forts de campagne.

Ce cy est à remarquer, que les plus petits forts de quatre boulevarts ne doivent avoir les costez moins de 6, 7 ou 8 verges.

Chapi-

0.00
0.00

Ar

		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	x
Angle au Centre.	KLO	90	72	60	51 25 43	45	40	36	32 4
Angle Polygone.	AKT	90	108	120	128 34 17	135	140	144	147
Angle flanqué.	CHR	65	74	80	84 17 9	87 30	90	90	90
Angle flanquant interieur.	CFA	12 30	17	20	22 8 34	23 45	25	27	28 3
Angle du flancq & de la deffence flanquante.	ACF	77 30	73	70	67 51 26	66 15	65	63	61 2

La longeur des lignes au grand Royal, ou quand l

		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	x
Demi diametre.	KL	42.76	52.34	62.39	72.68	83.15	91.76	103.38	11
Polygone interieur.	KO	60.47	61.54	62.39	63.07	63.64	63.69	63.89	6.
La Gorge.	KA	12.24	12.77	13.19	13.53	13.82	13.85	13.94	1
Ligne capitale.	HK	15.83	17.33	18.71	20.03	21.29	22.57	24.07	2
Flancq.	AC	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	1
Partie de la courtine dessoubs la deff. flanquãte.	AF	27.06	22.90	21.98	22.11	22.73	23.59	23.59	2
Seconde flancq.	FB	8.94	13.10	14.02	13.89	13.27	12.41	12.41	1
La Courtine.	AB	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	3
Face.	HC	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	2
Polygone exterieur.	HP	82.86	81.90	81.10	80.46	79.93	79.50	78.77	7
La dist. entre l'ang. flanqué & le flanc prolongé.	HG	23.43	22.95	22.55	22.23	21.97	21.75	21.38	2
Flancq prolongé.	GA	11.19	13.86	16.21	18.05	19.67	21.14	22.90	2
Ligne de deffence flanquante.	HF	51.72	47.94	47.39	47.87	48.83	50.03	50.43	4
Ligne de deffence fichante.	HB	60.47	60.55	60.66	60.96	61.20	61.49	61.78	6

La longeur des lignes au petit Royal, ou quand

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	x
KL	30.97	38.35	46.15	54.19	62.42	69.25	78.74	8
KO	43.78	45.08	46.15	47.03	47.77	48.21	48.66	4
KA	8.86	9.35	9.76	10.09	10.37	10.45	10.62	1
HK	11.46	12.69	13.84	14.93	16.06	17.03	18.33	1
AC	4.35	5.31	5.97	6.71	7.50	8.32	9.14	
AF	18.60	16.78	16.26	16.51	17.06	17.81	17.97	1
FB	6.46	9.59	10.37	10.33	9.96	9.36	9.45	
AB	26.06	26.37	26.63	26.84	27.02	27.17	27.42	2
HC	17.38	17.58	17.75	17.89	18.01	18.11	18.28	1
HP	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	6
HG	16.96	16.81	16.68	16.57	16.49	16.41	16.28	1
GA	8.10	10.15	11.99	13.46	14.76	15.95	17.42	1

premiere maniere, au grand & petit Royal.

Angles.

x	II	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. sur lig. dr.
	324 33	30	27 41 32	25 42 51	24	22 30	21 10 35	20	18 56 51	18	15	10	5	0
ł	147 6 22	150	152 18 28	154 17 9	156	157 30	158 49 25	160	161 3 9	162	165	170	175	180
	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	28 3 11	30	31 9 14	32 8 34	33	33 45	34 24 42	35	35 31 35	36	37 30	40	42 30	45
	61 2 49	60	58 50 46	57 51 26	57	56 15	55 35 18	55	54 28 25	54	52 30	50	47 30	45

quand la ligne de deffence fichante demeure de 60 Verges.

x	II	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. sur lig. dr.
.38	11.14	124.77	145.85	147.56	157.63	168.72	179.74	190.70	201.88	212.75	256.95	389.93	779.80	00.00
.89	6.33	64.59	65.04	65.34	65.60	65.93	66.02	66.23	66.41	66.56	67.07	67.97	68.93	69.94
.94	1.16	14.29	14.52	14.67	14.80	14.92	15.01	15.12	15.20	15.28	15.54	15.98	16.46	16.97
.07	2.49	24.85	25.15	25.41	25.63	25.83	26.01	26.16	26.30	26.43	26.84	27.28	28.24	28.97
.00	1.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
.59	2.98	20.78	19.85	19.09	18.48	17.96	17.50	17.14	16.80	16.52	15.64	14.30	13.09	12.00
.41	1.02	15.22	16.15	16.91	17.52	18.04	18.50	18.86	19.20	19.48	20.36	21.70	22.90	24.00
.00	3.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
.00	2.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
.77	7.13	77.57	77.08	76.64	76.26	75.91	75.58	75.32	75.06	74.83	74.08	72.77	71.39	69.97
.38	2.01	20.78	20.54	20.32	20.13	19.95	19.79	19.66	19.53	19.42	19.04	18.38	17.69	16.97
.90	2.50	24.00	24.41	24.77	25.07	25.33	25.56	25.77	25.95	26.11	26.61	27.42	28.21	28.97
.43	4.04	48.00	47.20	46.55	46.03	45.60	45.33	44.92	44.92	44.42	43.71	42.67	41.76	40.97
.78	6.66	61.67	61.59	61.48	61.45	61.42	61.36	61.33	61.29	61.26	61.21	60.90	60.65	60.37

quand le Polygone exterieur est tousiours de 60 Verges.

x	II	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. sur lig. dr.
.74	8.65	95.50	113.53	115.52	124.02	133.35	142.68	151.91	161.77	170.58	210.80	321.53	655.40	00.00
.66	4.40	50.10	50.62	50.14	51.62	52.11	52.41	52.76	53.08	53.36	54.32	56.04	57.93	60.00
.62	1.87	11.05	11.30	11.48	11.64	11.69	11.91	12.04	12.14	12.25	12.58	13.17	13.83	14.55
.33	1.80	19.22	19.59	19.89	20.16	20.41	20.64	20.84	21.02	21.19	21.74	22.49	23.76	24.84
.14	.21	9.28	9.34	9.39	9.44	9.49	9.52	9.56	9.59	9.62	9.72	9.89	10.08	10.29
.97	1.88	15.94	15.50	14.84	14.69	14.20	13.90	13.66	13.43	13.24	12.66	11.94	11.11	10.29
.45	.76	11.90	12.57	13.24	13 63	14.25	14.68	15.02	15.34	15.62	16.49	17.74	19.42	20.58
.42	.64	27.84	28.07	28.18	28.32	28.45	28.58	28.68	28.77	28.86	29.15	29.68	30.53	30.87
.28	1.43	18.43	18.56	18.78	18.88	18.97	19.05	19.12	19.17	19.24	19.44	19.77	20.14	20.58
.00	6.00	60.00	60.00	60.00	60 00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
.28	1.13	16.01	15.99	15.91	15.86	15.77	15.71	15.65	15.60	15.55	15.42	15.15	14.87	14.55
.42	1.04	18.43	19.00	19.14	19.72	20.02	20.29	20.51	20.75	20.93	21.55	22.61	23.56	24.84

HP Polygone e

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	38.70	47.94	57.68	67.74	78.02	86.56	96.41	109.56	120.64	14
KO	54.75	56.34	57.68	58.78	59.71	60.27	60.72	61.68	62.59	6
KA	11.10	11.68	12.19	12.61	12.96	13.06	13.27	13.59	13.81	1
HK	14.32	15.87	17.31	18.66	20.07	21.18	22.91	23.50	24.03	2
AC	5.43	6.40	7.96	8.38	9.47	10.30	11.42	11.49	11.59	1
AF	24.53	21.02	20.32	20.64	21.22	22.27	22.46	21.09	19.92	1
FB	8.04	11.98	12.96	12.91	12.54	11.70	11.81	13.45	14.88	1
AB	32.57	33.00	33.28	33.55	33.76	33.97	34.27	34.54	34.80	3
HC	21.75	21.97	22.18	22.36	22.51	22.64	22.84	23.04	23.20	2
HG	21.20	21.11	20.85	20.71	20.61	20.51	20.35	20.16	20.11	1
GA	10.12	12.69	14.98	16.83	18.45	19.93	21.77	22.54	23.04	2

HP Polygone e

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	36.12	44.94	53.83	63.22	72.81	80.78	90.85	102.26	112.55	13
KO	51.10	52.59	53.83	54.87	55.73	56.25	56.77	57.64	58.42	5
KA	10.36	10.91	11.38	11.77	12.10	12.19	12.39	12.68	12.89	1
HK	13.37	14.82	16.16	17.42	18.73	19.87	21.38	21.94	22.43	2
AC	5.07	5.98	6.96	7.82	8.85	9.61	10.65	10.72	10.82	1
AF	22.90	19.58	18.97	19.26	19.89	20.78	20.97	19.66	18.59	1
FB	7.50	11.19	12.10	12.05	11.62	10.92	11.02	12.56	13.89	1
AB	30.40	30.77	31.07	31.31	31.51	31.70	31.99	32.22	32.48	3
HC	20.30	20.51	20.71	20.87	21.01	21.13	21.32	21.50	21.66	2
HG	19.78	19.71	19.46	19.33	19.23	19.14	18.99	18.81	18.78	1
GA	9.45	11.84	13.99	15.71	17.22	18.61	20.31	21.04	21.50	2

HP Polygone

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	33.54	41.53	50.00	58.70	67.61	75.01	84.29	94.95	104.55	12
KO	47.45	48.83	50.00	50.95	51.75	52.24	52.71	53.52	54.25	5
KA	9.62	10.13	10.57	10.93	11.23	11.32	11.50	11.78	11.97	1
HK	12.41	13.76	15.00	16.17	17.39	18.45	19.86	20.37	20.83	2
AC	4.71	5.55	7.00	7.26	8.12	8.92	9.89	9.96	10.05	1
AF	21.27	18.18	17.61	17.88	18.47	19.30	19 47	18.28	17.26	1
FB	6.96	10.39	11.23	11.19	10.79	10.14	10.23	11.66	12.90	1
AB	28.23	28.57	28.84	29.07	29.26	29.44	29.70	29.94	30.16	3
HC	18.85	19 04	19.23	19.38	19.51	19.62	19.80	19.97	20.11	2
HG	18.37	18.31	18.07	17.95	17.86	17.78	17.64	17.47	17.44	1
GA	8.77	10.99	12.99	14.59	15.99	17.28	18.86	19.54	19.97	2

HP Polygone

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	28.38	35.14	42.30	49.67	57.21	63.47	72.17	80.34	88.47	1
KO	40.15	41.32	42.30	43.11	43.79	44.19	44.60	45.29	45.90	
KA	8.14	8.57	8.94	9.25	9.50	9.58	9.73	9.97	10.13	
HK	10.50	11.64	12.70	13.68	14.71	15.61	16.80	17.24	17.62	
AC	3.98	4.70	5.47	6.14	6.87	7.63	8.37	8.43	8.50	
AF	17.99	15.39	14.91	15.13	15.63	16.33	16.47	15.46	14.61	
FB	5.89	8.79	9.50	9.47	9.13	8.58	8.66	9.87	10.91	
AB	23.88	24.18	24.41	24.60	24.76	24.91	25.13	25.33	25.73	
HC	15.95	16.11	16.26	16.40	16.51	16.60	16.76	16.90	17.02	
HG	15.54	15.41	15.29	15.19	15.11	15.04	14.92	14.78	14 67	
GA	7.43	9.30	10.99	12.34	13.53	14.62	15.97	16.53	16.90	

, premiere maniere, aux diverſes grandeurs.

XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. ſur lig.dr.
ygone exterieur 75 Verges.												
120.64	14191	144.40	154.62	166.68	178.35	189.88	201.71	213.22	263.49	404.91	819.25	00.00
62.59	6327	63.97	64.54	65.14	65.50	65.95	66.34	66.70	69.89	70.03	72.42	75.00
13.81	1413	14.35	14.55	14.61	14.89	15.04	15.18	15.31	15.73	16.46	17.28	18.18
24.03	2449	24 87	25.20	25.51	25.80	26.05	26.28	26.49	27.17	28.11	29.71	30.05
11.59	1167	11.74	11.80	11.86	11.89	11.95	11.98	12.03	12.15	12.36	12.60	12.86
19.92	1538	18.68	18.36	17.74	17.39	17.07	16.74	16.54	15.83	14.92	13.89	12.86
14.88	1570	16.54	17.04	17.82	18.34	18.78	19.23	19.53	20.61	22.17	24.27	25.73
34.80	3508	35.22	35.40	35.56	35.73	35.85	35.97	36.07	36.44	37.09	38.16	38.59
23.20	2335	23 47	23.59	23.72	23.81	23.89	23.98	24.04	24.30	24.71	25.17	25.73
20.11	1999	19.89	19.83	19.71	19.63	19.56	19.50	19.44	19.27	18.93	18.58	18.18
23.04	2374	23.92	24.64	25.44	25.36	25.63	25.93	26.16	26.94	28.26	29.44	31.05
ygone exterieur 70 Verges.												
112.59	13145	134.78	144.29	155.57	166.46	177.22	188.26	199.01	245.92	375.12	764.63	00.00
58.42	5905	59.71	60.23	60.80	61.14	61.56	61.92	62.26	63.37	65.38	67.59	70.00
12.89	1319	13.40	13.58	13.63	13.89	14.04	14.17	14.29	14.68	15.36	16.13	16.97
22.43	2186	23. 21	23.52	23.81	24.08	24.32	24.53	24.72	25.35	26.24	27.72	28.98
10.82	1089	10.96	11.02	11.07	11.10	11.15	11.19	11.23	11.34	11.54	11.76	12.00
18.59	1109	17.43	17.14	16.56	16.22	15.93	15.62	15.44	14.77	13.92	12.97	12.00
13.89	1466	15.44	15.98	16.63	17.12	17.53	17.95	18.23	19.24	20.70	22.65	24.01
32.48	3275	32.87	33.04	33 19	33.34	33.46	33.57	33.67	34.01	34.62	35.62	36.01
21.66	2179	21.91	22.02	22.13	22.22	22.30	22.39	22.44	22.68	23.06	23.49	24.01
18.78	1866	18.56	18.51	18.39	18.33	18.26	18.20	18.14	17.99	17.68	17.34	16.97
21.50	2116	22.33	23.00	23.76	23.67	23.92	24.20	24.44	25.14	26.38	27.48	28.98
gone exterieur 65 Verges.												
4.55	122.99	125.15	133.95	144.45	154.57	164.57	174.83	184.79	228.36	348.32	710.02	00.00
4.25	54.83	55.45	55.93	56.46	56.77	57.16	57.50	57.81	58.84	60.71	62.76	65.00
1.97	12.25	12.44	12.62	12.66	12.90	13.04	13.16	13.27	13.63	14.27	14.98	15.77
0.83	21.23	21.55	21.84	22.11	22.36	22.58	22.77	22.96	23.54	24.36	25.74	26.91
0.05	10.11	10.18	10.23	10.28	10.31	10.36	10.39	10.43	10.54	10.71	10.92	11.15
7.26	16.80	16.18	15.91	15 38	15.07	14.79	14.50	14.33	13.72	12.93	12.06	11.15
2.90	13.61	14.34	14.77	15.44	15.90	16.28	16.67	16.93	17.86	19.22	21.03	22.29
0.16	30.41	30.52	30 68	30.82	30.97	31.07	31.17	31.26	31.58	32.15	33.07	33.44
0.11	20.24	20.34	20.45	20.55	20.63	20.71	20.79	20.84	21.06	21.41	21.81	22.29
7.44	17.33	17.24	17.19	17.08	17.62	16.95	16.90	16.85	16.70	16.41	16.11	15.76
9.97	20.58	20.73	21.36	21.88	21 98	22.22	22.48	22.67	23.34	24.49	25.51	26.91
ygone exterieur 55 Verges.												
38.47	104.07	105.90	113.28	122.23	130.79	139.25	147.93	156.36	193.23	294.73	600.79	00.00
5.90	46.40	46.87	47.32	47.77	48.04	48.36	48.65	48.92	49.79	51.37	53.11	55.00
0.13	10.36	10.53	10.67	10.71	10.92	11.03	11.13	11.23	11.53	12.07	12.67	13.33
7.62	17.96	18.24	18.48	18.71	18.92	19.11	19.27	19.43	19.92	20.61	21.78	22.77
8.50	8.56	8.61	8.66	8.70	8.72	8.77	8.79	8.82	8.91	9.06	9.24	9.43
14.61	14.21	13.70	13.46	13.01	13.75	13.52	12.28	12.13	11.61	10.94	10.18	9.43
10.91	11.52	12.13	12.50	13.07	13.45	13.77	14.10	14.32	15.11	16.26	17.80	18.87
25.73	25.73	25.83	25.96	26.08	26.20	26.29	26.38	26.45	26.72	27.20	27.98	28.30
17.02	17.12	17.21	17.30	17.39	17.47	17.52	17.59	17.63	17.82	18.12	18.46	18.87
14 67	14.66	14.59	14.54	14.45	14.40	14.34	14.30	14.26	14.13	13.88	13.63	13.33
16.90	17.41	17.54	18.07	18.51	18.60	18.80	19.01	19.19	19 75	20.72	21.59	22.77

H P Polygone ex

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	25.80	31.95	38.45	45.16	52.01	57.70	65.61	73.04	80.43	94.
KO	36.50	37.57	38.45	39.19	39.81	40.17	40.55	41.17	41.73	42.
KA	7.40	7.79	8.12	8.41	8.64	8.70	8.85	9.06	9.21	9.
HK	9.55	10.58	11.54	12.44	13.38	14.19	15.27	15.67	16.02	16.
AC	3.62	4.27	4.97	5.58	6.25	6.93	7.61	7.66	7.73	7.
AF	16.36	13.99	13.55	13.76	14.21	14.85	14.98	14.06	13.28	12.
FB	5.35	7.99	8.64	8.61	8.30	7.80	7.87	8.97	9.92	10.
AB	21.71	21.98	22.19	22.37	22.51	22.65	22.85	23.03	23.20	23.
HC	14.50	14.65	14.78	14.91	15.01	15.09	15.23	15.36	15.47	15.
HG	14.13	14.01	13.90	13.81	13.74	13.75	13.57	13.44	13.34	13
GA	6.75	6.46	9.99	11.22	12.30	13.29	14.51	15.03	15.36	15.

H.P Polygone ex

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	23.22	28.75	34.61	40.64	46.81	51.93	59.05	65.74	72.38	85
KO	32.85	33.81	34.61	35.27	35.83	36.16	36.49	37.05	37.56	37
KA	6.66	7.01	7.31	7.57	7.78	7.84	7.96	8.15	8.29	8
HK	8.59	9.52	10.39	11.20	12.04	12.77	13.75	14.10	14 70	14
AC	3.26	3.84	4.48	5.02	5.62	6.24	6.85	6.89	6.96	7
AF	14.73	12.59	12.18	12.39	12.79	13.36	13.47	12.66	11.95	11
FB	4.81	7.19	7.79	7.74	7.47	7.02	7 09	8.07	8.93	9
AB	19.54	19.78	19.97	20.13	20.26	20.38	20.56	20.73	20.88	21
HC	13.05	13.18	13.33	13.42	13.51	13.58	13.71	13.82	13.92	14
HG	12.72	12.61	12.51	12.43	12.37	12.30	12.21	12.10	12.01	12
GA	6.07	7.61	8.99	10.09	11.07	11.96	13.06	13.53	13.82	14

H P Polygone e

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	20.64	25.57	30.76	36.13	41.61	46.16	52.49	58.43	64.34	75
KO	29.20	30.05	30.76	31.35	31.84	32.14	32.44	32.94	33.38	33
KA	5.92	6.23	6.50	6.73	6.91	6.97	7.08	7.25	7.37	7
HK	7.64	8.47	9.23	9.95	10.70	11.35	12.22	12.54	12.82	13
AC	2.90	3.42	3.98	4.46	5.00	5.55	6.09	6.13	6.18	6
AF	13.10	11.20	10.84	11.00	11.36	11.88	11 98	11.24	10.62	10
FB	4.27	6.39	6.91	6.89	6.64	6.24	6.30	7.18	7.94	8
AB	17.37	17.59	17.75	17.89	18.00	18.12	18.28	18.42	18.56	18
HC	11.60	11.72	11.83	11.93	12.00	12.07	12.19	12.29	12.37	12
HG	11.30	11.21	11.12	11.04	10.99	10.94	10 85	10.75	10.67	10
GA	5.40	6.75	7.99	8.97	9.84	10.63	11.61	12.02	12.29	12

H P. Polygone e

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	18.06	22.37	26.92	31.61	36.41	40.40	45.93	51.13	56.30	6
KO	25.55	26.30	26.92	27.43	27.86	28.12	28.38	28.82	29 21	2
KA	5.18	5.45	5.69	5.88	6.05	6.10	6.19	6.34	6.45	
HK	6.68	7.41	8.07	8.71	9.37	9.93	10.69	10.97	11.21	1
AC	2.53	2.99	3.48	3.90	4.37	4.85	5.33	5.36	5.41	
AF	11.46	9.70	9.47	9.63	9.95	10.39	10.48	9.84	9.30	
FB	3.74	5.59	6.05	6.03	5.81	5.46	5.51	6.28	6.94	
AB	15.20	15.39	15.53	15.66	15.76	15.85	15.99	16.12	16.24	1
HC	10.15	10.25	10.35	10.43	10.51	10.56	10.66	10.75	10.83	1
HG	9.89	9.81	9.73	9.67	9.62	9.57	9.50	9.41	9.34	
GA	4.73	5.92	6.99	7.85	8.61	9.30	10.16	10.52	10.75	1

re maniere, aux diverses grandeurs.

	II	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. sur lig. dr.
	xterieur 50 Verges.											
	.61	96.27	102.95	111.12	118.90	126.59	134.48	142.15	175.66	267.94	546.17	00 00
	.18	42.61	43.03	43.43	43.67	43.97	44.23	44.47	45.26	46.70	48 28	50.00
	.42	9.57	9.70	9 74	9.93	10.03	10.12	10.21	10.48	10.97	11.52	12.12
	.33	16.58	16.80	17.01	17.20	17.37	17.52	17.67	18.11	18.74	19 80	20.70
	.78	7.83	7.87	7.91	7.93	7.97	7.99	8.02	8.10	8.24	8 40	8.57
	.92	12.45	12.24	11.83	11.59	11.38	11.16	11.03	10.55	9.95	9 26	8.57
	.47	11.03	11.36	11.88	12.23	12.52	12.82	13.02	13.74	14.78	16.18	17.15
	3.39	23.48	23.60	23.71	23.82	23.90	23.98	24.05	24.29	24.73	25.44	25.73
	5.57	15.65	15.73	15.81	15.88	15.93	15.99	16.03	16.20	16.47	16.78	17.15
	3.33	13.26	13.22	13.14	13.09	13.04	13.00	12.96	12.85	12.62	12.39	12.12
	5.83	15.95	16.43	16.83	16.91	17.09	17.29	17.44	17.96	18.84	19 63	20.70
	xterieur 45 Verges.											
	85.15	86.64	92.61	100.00	107.01	113.93	121.03	127.93	158.09	241.15	491.55	00.00
	37.96	38.35	38.72	39.09	39.30	39.57	39.81	40 02	40.34	42.03	43.45	45.00
	8.48	8.61	8.73	8.77	8.93	9 03	9.11	9.19	9.43	9 88	10.37	10.91
	14.70	14.92	15.12	15.31	15.48	15 63	15 77	15.89	16.30	16.87	17.82	18.63
	7.00	7.05	7.08	7.12	7.14	7.17	7.19	7.22	7.29	7.42	7.56	7.72
	11.63	11.20	11.02	10.65	10.43	10.24	10.04	9.86	9.49	8 95	8.34	7.72
	9.42	9.93	10.22	10.69	11.01	11.27	11.54	11.78	12.37	13.31	14.56	15.43
	21.05	21.13	21.24	21.34	21.44	21.51	21.58	21.64	21.86	22.26	22.90	23.15
	14.01	14.08	14.16	14.23	14.29	14.34	14.39	14.42	14.58	14.83	15.10	15.43
	12.00	11.93	11.89	11.83	11.78	11.74	11.70	11.66	11.56	11.36	11.15	10.91
	14.25	14.36	14.79	15.15	15.22	15.38	15.56	15.70	16.16	16.96	17.67	18.63
	exterieur 40 Verges.											
	75.69	77.02	82.28	88.90	95,12	101.27	107.59	113.72	140.53	214.35	436.93	00.00
	33.74	34.09	34.42	34.74	34.94	35.18	35.38	35.58	36 21	37.36	38.62	40.00
	7.54	7.66	7.76	7.79	7.94	8.02	8.10	8.16	8.34	8.78	9.22	9.70
	13.06	13.26	13.44	13.61	13.76	13.90	14.02	14.13	14 49	14.99	15.84	16.56
	6.22	6.26	6.30	6.33	6.34	6.38	6.39	6.42	6.48	6.59	6.72	6.86
	10.33	9.96	9.79	9.50	9.28	9.10	8.92	8.82	8.44	7.95	7.41	6.86
	8.38	8.82	9.09	9.50	9.78	10.02	10.26	10.42	10 99	11.83	12.94	13.72
	18.71	18.78	18.88	19.00	19.06	19.12	19.18	19.42	19.43	19.78	20.35	20.58
	12.45	12.52	12.58	12.65	12.70	12.74	12.79	12.82	12.96	13.18	13.42	13.72
	10.66	10.61	10.58	10.51	10.47	10.43	10.40	10.37	10.28	10.10	9.91	9.70
	12.66	12.76	13.14	13.46	13.53	13.67	13.83	13.95	14.37	15 07	15.70	16.56
	exterieur 35 Verges.											
	66.23	67.39	7..94	77.78	83.23	88.61	94.14	99.50	122.96	187.56	382.32	00.00
	29.53	29.83	30.12	30.40	30.57	30.78	30.96	31.13	31.68	32.69	33.80	35.00
5	6.59	6.70	6.79	6.81	6.95	7.02	7.08	7.14	7.34	7.68	8.06	8.48
1	11.43	11.61	11.76	11.91	12.04	12.16	12.26	12.36	12.68	13.12	13.86	14.49
1	5.45	5.48	5.51	5.53	5.55	5.58	5.59	5.61	5.67	5.77	5.88	6.00
0	9.04	8.71	8.57	8.28	8.11	7.97	7.82	7.73	7.38	6 96	6.49	6.00
4	7.33	7.72	7.95	8.32	8.56	8.76	8.97	9.11	9.61	10.35	11.32	12.00
4	16.37	16.43	16.52	16.60	16 67	16.73	16.79	16.84	17.00	17.31	17.81	18.00
3	10.90	10.96	11.01	11.07	11.12	11.15	11.19	11.22	11.34	11.53	11.75	12.00
4	9.33	9.28	9 25	9.20	9.16	9.13	9.10	9 07	8.99	8.84	8.67	8.48
5	11.08	11.16	11.50	11.78	11.84	11.96	12.10	12.21	12.57	13.19	13.74	14.49

H P Polygone e

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	15.48	19.17	23.07	27.09	31.21	34.62	39.37	43.82	48.26	56.
KO	21.90	22.54	23.07	23.51	23.88	24.10	24.33	24.70	25.04	25.
KA	4.44	4.67	4.88	5.04	5.18	5.22	5.31	5.44	5.53	5.
HK	5.73	6.35	6.92	7.46	8.0	8.51	9.16	9.40	9.61	9.
AC	2.17	2.56	2.98	3.34	3.75	4.16	4.57	4.60	4.64	4.
AF	9.63	8.40	8.13	8.26	8.53	8.91	8.99	8.44	7.97	7.
FB	3.20	4.79	5.18	5.16	4.98	4.68	4.72	5.38	5.95	6.
AB	13.03	13.19	13.31	13.42	13.51	13.59	13.71	13.82	13.92	14.
HC	8.70	8.79	8.87	8.94	9.00	9.05	9.14	9.22	9.28	9.
HG	8.48	8.40	8.34	8.28	8.24	8.20	8.14	8.06	8.00	8.
GA	4.05	5.07	5.99	6.78	7.38	7.97	8.71	9.02	9.22	9.

H P Polygone ex

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	12.90	15.98	19.2	22.58	26.00	28.85	32.80	43.82	40.22	47.
KO	18.25	18.78	19.23	19.59	19.90	20.09	20.27	20.58	20.86	21.
KA	3.70	3.89	4.06	4.20	4.32	4.35	4.42	4.53	4.60	4.
HK	4.77	5.29	5.77	6.22	6.69	7.09	7.64	7.83	8.01	8.
AC	1.81	2.13	2.49	2.79	3.12	3.47	3.80	3.83	3.86	3.
AF	8.19	7.00	6.78	6.88	7.10	7.42	6.70	7.04	6.64	6.
FB	2.66	3.99	4.32	4.30	4.15	3.90	4.72	4.48	4.96	5.
AB	10.85	10.99	11.10	11.18	11.25	11.32	11.42	11.52	11.60	11.
HC	7.25	7.32	7.39	7.45	7.50	7.54	7.62	7.68	7.73	7
HG	7.06	7.00	6.95	6.90	6.87	6.84	6.78	6.66	6.67	6.
GA	3.37	4.23	4.99	5.61	6.15	6.64	7.26	7.92	7.68	7.

H P Polygone ex

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	10.32	12.78	15.38	18.06	20.80	23.08	26.24	29.22	32.17	37.8
KO	14.60	15.03	15.38	15.68	15.92	16.07	16.22	16.47	16.69	16.8
KA	2.96	3.12	3.25	3.36	3.46	3.48	3.54	3.62	3.68	3.7
HK	3.82	4.24	4.61	4.98	5.35	5.68	6.11	6.27	6.41	6.5
AC	1.45	1.71	1.99	2.24	2.50	2.77	3.04	3.06	3.09	3.1
AF	6.56	5.59	5.42	5.51	5.68	5.94	5.99	5.62	5.39	5.1
FB	2.12	3.20	3.46	3.44	3.32	3.12	3.15	3.59	3.97	4.1
AB	8.68	8.79	8.88	8.95	9.00	9.06	9.14	9.21	9.36	9.3
HC	5.80	5.86	5.92	5.96	6.00	6.04	6.09	6.14	6.19	6.2
HG	5.65	5.60	5.56	5.52	5.49	5.47	5.43	5.38	5.34	5.3
GA	2.70	3.38	4.00	4.49	4.92	5.32	5.80	6.01	6.14	6.3

H P Polygone ex

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI
KL	7.74	9.59	11.54	13.55	15.60	17.31	19.68	21.91	24.13	28.3
KO	10.95	11.27	11.54	11.76	11.94	12.05	12.16	12.35	12.52	12.6
KA	2.22	2.34	2.44	2.52	2.59	2.61	2.66	2.71	2.76	2.8
HK	2.86	3.18	3.46	3.73	4.01	4.26	4.58	4.70	4.81	4.9
AC	1.09	1.28	1.49	1.68	1.87	2.08	2.28	2.30	2.32	2.3
AF	4.93	4.19	4.07	4.13	4.16	4.45	4.49	4.22	3.98	3.8
FB	1.58	2.40	2.59	2.58	2.49	2.34	2.36	2.69	2.98	3.1
AB	6.51	6.59	6.66	6.71	6.75	6.79	6.85	6.91	6.96	7.01
HC	4.35	4.39	4.44	4.47	4.50	4.53	4.57	4.61	4.64	4.67
HG	4.24	4.20	4.17	4.14	4.12	4.10	4.07	4.03	4.00	4.00
GA	1.35	1.54	2.00	3.36	3.69	3.99	4.35	4.51	4.61	47

ygone exterieur 30 Verges.

XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. ſur lig.dr.
48.26	567	57.76	61.61	66.67	71.34	75.95	80.69	85.29	105.40	160.76	327.70	00 00
25.04	[illegible]	25.57	25.82	26.16	26.20	26.38	26.54	26.68	27.16	28.02	28.97	30.00
5.53	5.5	5.74	5.82	5.84	5.69	6.02	6.07	6.13	6.29	6.58	6.91	7.28
9.61	9.0	9.95	10.08	10.21	10.32	10.42	10.51	10.60	10.87	11.24	11.88	12.42
4.64	4.7	4.70	4.72	4.74	4.76	4.78	4.79	4.81	4.86	4.94	5.04	5.15
7.97	7.5	7.37	7.24	7.10	6.95	6.83	6.70	6.62	6.33	5.97	5.55	5.15
5.95	6.8	6.62	6.82	7.13	7.34	7.51	7.69	7.81	8.24	8.87	9.71	10.29
3.92	14.3	14 09	14.16	14.23	14.29	14.34	14.39	14.43	14.57	14.84	15.26	15.44
.28	9.4	9.39	9.44	9.49	9.53	9.56	9.59	9.62	9.72	9.88	10.07	10.29
.00	8.0	7.96	7.93	7.88	7.85	7.82	7.80	7.78	7.71	7.57	7.43	7.28
.22	9.0	9 57	9 86	10.10	10.15	10.25	10.37	10.47	10.77	11.30	11.78	12.42

one exterieur 25 Verges.

XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. ſur lig.dr.
.22	47.10	48.13	51.27	55.56	59.45	63.29	67.24	71.07	87.83	113.97	273.08	00.00
86	21.09	21.30	21.52	21.72	21.84	21.98	22.11	22.24	22.63	23.35	24.14	25.00
.60	4.71	4.78	4.85	4 87	4 96	5.02	5.06	5.11	5.24	5.49	5.76	6.07
01	8.16	8.29	8.40	8.51	8.60	8.66	8.76	8.83	9.06	9.37	9.90	10.35
86	3.89	3.92	3.94	3.95	3.97	3.99	4.00	4.01	4.05	4.12	4.20	4.29
54	6.46	6.22	6.12	5.91	5.80	5.69	5.58	5.52	5.27	4.97	4.63	4.29
96	5.23	5.52	5.68	5.94	6.11	6.26	6.41	6.51	6.87	7.39	8.09	8.57
0	11.69	11.74	11.80	11.86	11.91	11.95	11.99	12.03	12.14	12.36	12.72	12.86
3	7.78	7.83	7.87	7.90	7.94	7 96	8.00	8.02	8.10	8.24	8.39	8.57
7	6.66	6.63	6.71	6.57	6.54	6.52	6.50	6.48	6.42	6.31	6.15	6.07
3	7.91	7.98	8.22	8.42	8.46	8.55	8.85	8.72	8.98	9.42	9.81	10.35

ie exterieur 20 Verges.

XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. ſur lig.dr.
37.84	38.51	41.94	44.44	47.56	50.64	53.79	56.86	70.26	107.18	218.47	00.00
16.87	17.04	17.21	17.37	17.47	17.59	17.69	17.79	18.10	18.68	19.31	20.00
3.77	3.83	3.88	3.90	3.97	4.01	4.05	4.08	4.19	4.39	4.61	4.86
6.53	6.63	6.72	6.80	6.88	6.95	7.01	7.06	7.24	7.50	7 92	8.28
3.11	3.13	3.15	3.16	3.17	3.19	3.20	3.21	3.24	3 30	3.36	3.43
5.17	4.98	4.90	4.73	4.64	4.55	4.46	4.31	4.22	3.96	3.71	3.43
4.19	4.41	4.54	4.75	4 89	5.01	5.13	5.21	5.50	5.91	6.47	6.86
9.36	9.39	9 44	9.48	9.53	9.56	9.59	9.62	9.72	9.89	10.18	10.29
6.22	6.26	6.29	6.32	6.35	6.37	6.40	6.41	6.48	6.59	6.71	6.86
5.33	5.30	5.29	5.26	5.23	5.22	5.20	5.18	5.14	5.05	4.96	4.86
6.33	6.38	6.57	6.73	6.76	6.84	6.92	6.98	7.18	7.54	7.85	8.28

ne exterieur 15 Verges.

XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXIV	XXXVI	LXXII	Boulev. ſur lig.dr.
	28.38	28.80	31.00	33.33	35.67	38.00	40.34	42.65	52.70	80.38	163.85	00.00
	12.65	12.78	12.91	13.03	13.10	13.19	13.27	13.34	13.58	14.01	14.48	15.00
	2.83	2.87	2.91	2.92	2.98	3.01	3.04	3.06	3.14	3.29	3.46	3.64
	4.90	4.97	5.04	5.10	5. 16	5.21	5.26	5.30	5.43	5.62	5.94	6.21
	2.33	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39	2.40	2.41	2.43	2.47	2.52	2.57
3	3.87	3.73	3.67	3.56	3.48	3.41	3. 34	3.32	3.17	2.98	2.78	2.57
3	3.14	3.31	3.41	3.56	3.67	3.76	3.85	3.91	4.12	4 44	4.85	5.14
5	7.01	7.04	7.08	7.12	7.15	7.17	7.19	7.22	7.29	7.42	7.63	7.72
4	4.67	4.69	4.72	4.74	4.76	4.78	4.80	4.81	4.86	4.94	5.03	5.14
0	4.00	3.98	3.96	3.94	3.93	3.91	3.90	3.89	3.85	3.79	3.72	3.64
1	475	4.79	4.93	5.05	5.07	5.13	5.19	5.23	5.39	5.65	5.89	6.21

		IV	
			An
Angle au Centre.	KLO	90	72
Angle Polygone.	AKT	90	108
Angle flanqué.	CHR	60	69
Angle flanquant interieur.	CFA	15	19
Angle du flancq & de la deffence flanquante.	ACF	75	70

La longeur des lignes au grand Royal, ou quand l

Demi diametre.	KL	38.14	4
Polygone interieur.	KO	53.94	5
La Gorge.	KA	8.97	1
Ligne capitale.	HK	20.01	2
Flancq.	AC	8.00	9
Partie de la courtine deſſoubs la deff. flanquante.	AF	29.86	2
Seconde flancq.	FB	6.14	1
La Courtine.	AB	36.00	3
Face.	HC	24.00	2
Polygone exterieur.	HP	82.36	8
La diſtance entre l'ang. flancqué & le flanc prolongé.	HG	23.18	2
Flancq prolongé.	GA	14.21	17
Ligne de deffence flanquante.	HF	54.91	5

La longeur des lignes au petit Royal, ou quand

	KL	27.78	3
	KO	39.29	4
	KA	6.53	7
	HK	14.57	1
	AC	5.82	[illegible]
	AF	21.75	1
	FB	4.47	[illegible]
	AB	26.22	2
	HC	17.48	1
	HP	60.00	6
	HG	16.88	1
	GA	10.35	1

de maniere, au grand & petit Royal.

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ngles.							
72	60	51 25 43	45	40	36	32 43 33	30
08	120	128 34 17	135	140	144	147 16 22	150
9	75	79 17 9	82 30	85	87	88 38 11	90
9 30	22 30	24 38 34	26 15	27 30	28 30	29 19 5	30
70 30	67 30	65 21 26	63 45	62 30	61 30	60 40 55	60
la ligne de deffence fichante demeure de 60 Verges.							
48.08	58.19	68.47	78.60	90.31	101.84	113.38	124 77
56.53	58.19	59.42	60.31	61.77	62.94	63.90	64.59
10.26	11.08	11.71	12.16	12.89	13.47	13.95	14.29
21.03	22.15	23.31	24.48	24.64	24.66	24.76	24.85
9.00	10.00	11.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
25.42	24.14	23.97	24.33	23.05	22.10	21.37	20.78
10.58	11.86	12.03	11.67	12.95	13.90	14.63	15.22
36.00	36.00	36.00	36 00	36.00	36.00	36.00	36.00
24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
81.25	80.35	79.63	79.05	78.58	78.18	77.85	77.57
22.62	22.17	21.81	21.52	21.29	21.09	20.93	20.78
17.01	19.18	21.01	22.61	23.08	23.45	23.75	24.00
50.96	50.13	50.37	51.17	50.01	49.15	48.51	48.00
nd le Polygone exterieur est tousiours de 60 Verges.							
35.50	43.45	51.59	59.65	68.95	78.15	87.38	96.50
41.74	43.45	44.77	45.77	47.16	48.32	49.25	50.10
7.58	8.27	8.82	9.23	9.84	10.33	10.75	11.05
15.53	16.54	17.56	18.52	18.81	18.93	19.08	19.22
6.77	7.47	8.28	9.10	9.16	9.22	9.25	9.28
18.77	18.02	18.07	18 53	17.60	16.97	16.47	15.94
7.81	8.86	9.06	8.79	9.89	10.66	11.27	11.90
26.58	26.88	27.13	27.32	27.49	27.63	27.74	27.84
17.72	17.92	18.08	18.15	18.31	18.32	18.49	18.56
60.00	60.00	60.00	60.00	16.00	60.00	60.00	60.00
16.70	16.55	16.43	16.33	16.25	16.18	16.13	16.01
12.56	14.32	15.82	17.16	17.63	17.99	18.30	18.43

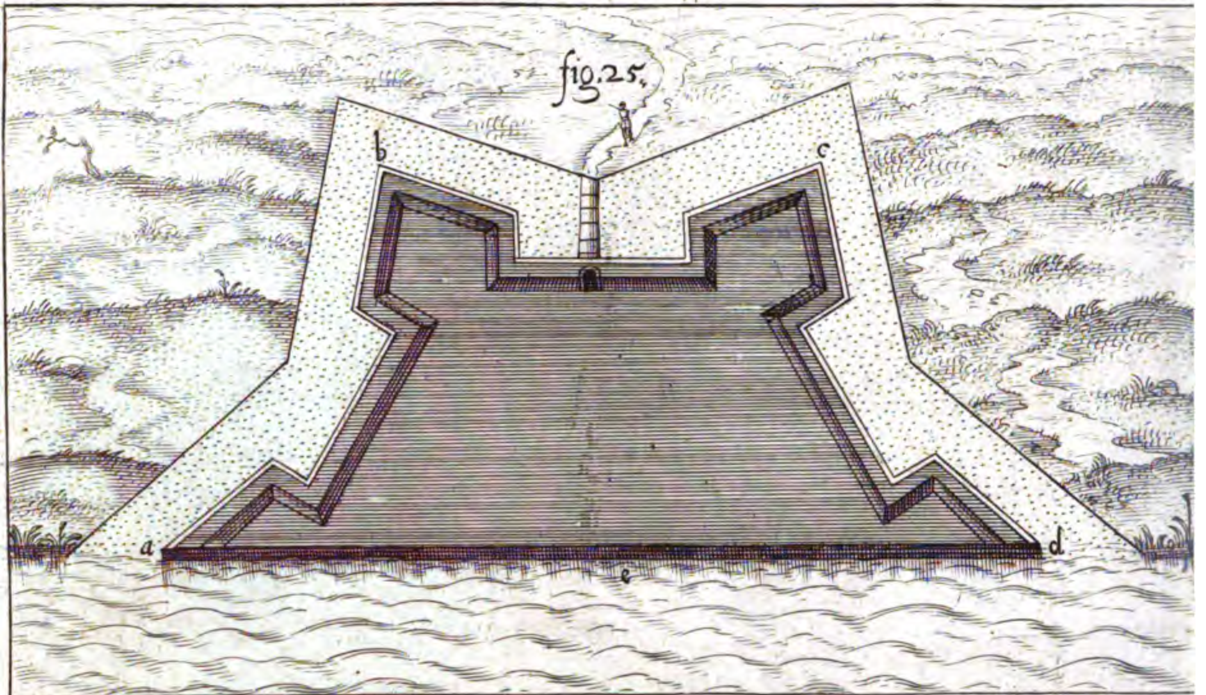
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HP Polygone exterieur 75 Verges.									
KL	34.72	44.37	54.31	64.48	74.56	86.19	97.69	109.21	120.64
KO	50.01	52.17	54.31	55.96	57.21	58.95	60.40	61.66	62.59
KA	8.16	9 47	10.34	11.02	11.54	12.30	12.91	13.44	13.81
HK	18.21	19.44	20.67	21.94	23.15	23.31	23.61	23.85	24.03
AC	7.20	8.46	9.34	10.35	11.37	11.45	11.52	11.56	11.59
AF	27.19	22.47	22.53	22.59	23.18	22.01	21.22	20.38	19.92
FB	5.59	10.76	11.07	11.32	10.99	12.36	13.32	14.29	14.88
AB	32.78	33.23	33.60	33.91	34.17	34.37	34.54	34.67	34.80
HC	21.85	22.14	22.40	22.60	22.68	22.89	23.02	23.11	23.20
HG	21.10	20.87	20.69	20.54	20.42	20.31	20.22	20.16	20.11
GA	12.94	15.70	17.90	19.76	21.45	22.03	22.49	22.87	21.04
HP Polygone exterieur 65 Verges.									
KL	30.01	38.46	47.07	55.89	64.62	74.70	84.66	94.65	104 55
KO	42.46	45.22	47.07	48.50	49.58	51.09	52.34	53.35	54.25
KA	7.07	8.21	8.96	9.56	10.00	10.66	11.19	11.65	11.97
HK	15.78	16.85	17.92	19.02	20.06	20.18	20.46	20 67	20.83
AC	6.30	7.33	8.10	8.97	9.85	9.92	9.99	10.02	10.05
AF	23.57	20.34	19.52	19.58	20.09	19.07	18.38	17.83	17.26
FB	4.84	8.46	9.60	9.81	9.52	10.71	11.55	12.21	12.90
AB	28.41	28.80	29.12	29.39	29.61	29.78	29.93	30.04	30.16
HC	18.94	19.17	19.41	19.59	19.66	19.83	19.96	20.03	20.11
HG	18.29	18.08	17.93	17.80	17.69	17.60	17.53	17.47	17.44
GA	11.21	13.61	15.51	17.15	18.59	19.10	19.49	19.82	19.97
HP Polygone exterieur 50 Verges.									
KL	23.15	29.58	36.21	42.99	49.71	57.46	65.12	72.81	80.43
KO	32.74	34.78	36.21	37.31	38.14	39.30	40.27	41.04	41.73
KA	5.44	6.32	6.89	7.35	7.69	8.20	8.61	8.96	9.21
HK	12.14	12.96	13.78	14.63	15.43	15.68	15.74	15.90	16.02
AC	4.85	5.64	6.23	6.80	7.58	7.63	7.68	7.71	7.73
AF	18.12	15.64	15.02	15.06	15.45	15.49	14.15	13.72	13.28
FB	3.73	6.51	7.38	7.55	7.33	7.42	8.88	9.39	9.92
AB	21.85	22.15	22.40	22.61	22.78	22.91	23.03	23.11	23.20
HC	14.57	14.76	14.93	15.07	15.12	15.27	15.35	15.41	15.47
HG	14.07	13.91	13.79	13.69	13.61	13.54	13.48	13.44	13.34
GA	8.62	10.42	11.93	13.18	14.36	14.70	14.99	15.25	15.36

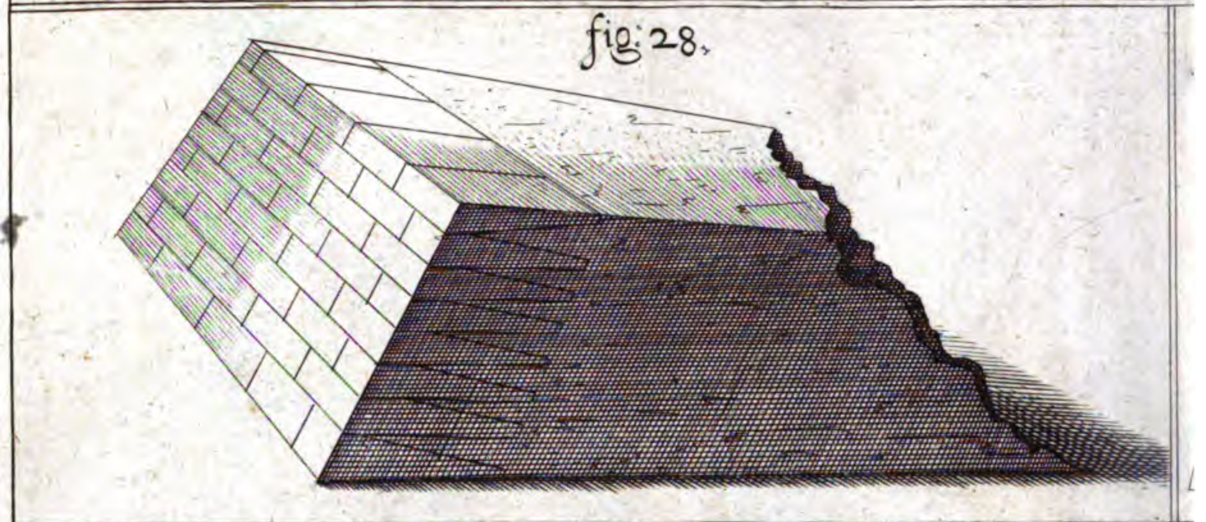
le maniere, aux diverſes grandeurs.

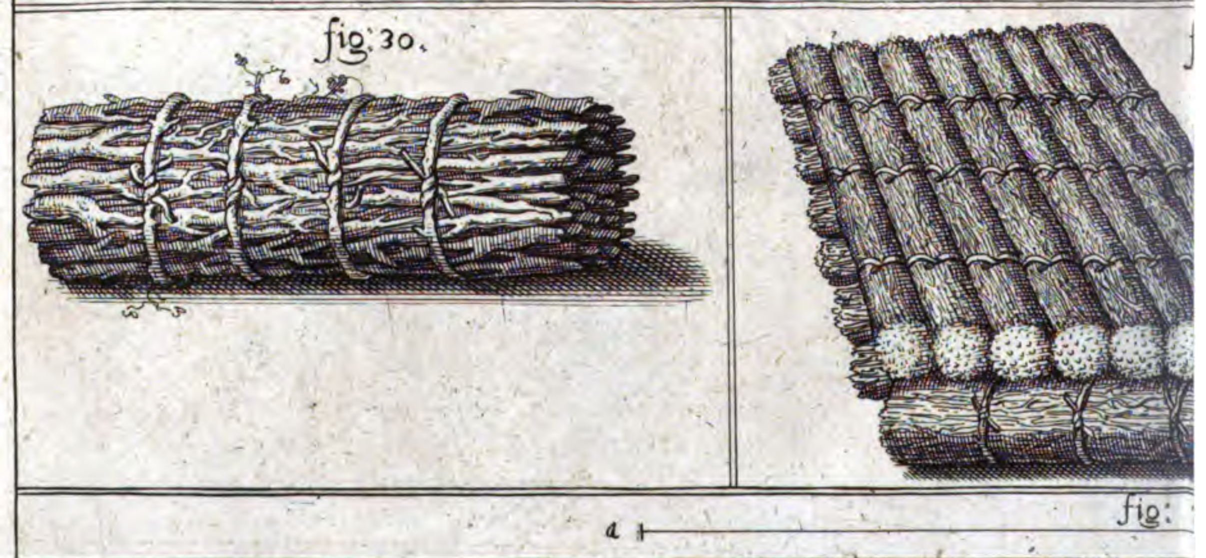
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HP Polygone exterieur 70 Verges.									
KL	32.41	41.72	50.69	60.19	69.59	80.44	91.12	101.93	112.59
KO	46.74	48.70	50.69	52.23	53.40	55.02	56.37	57.46	58.42
KA	7.62	8.84	9.65	10.29	10.76	11.48	12.05	12.54	12.89
HK	17.00	18.14	19.30	20.48	21.60	21.74	22.04	22.26	22.43
AC	6.81	7.90	8.72	9.66	10.61	10.68	10.76	10.79	10.82
AF	25.38	21.90	21.02	21.08	21.63	20.53	19.78	19.20	18.59
FB	5.21	9.11	10.34	10.57	10.26	11.54	12.44	13.25	13.89
AB	30.59	31.01	31.36	31.65	31.89	32.07	32.22	32.35	32.48
HC	20.39	20.67	20.90	21.09	21.17	21.36	21.49	21.57	21.66
HG	19.69	19.47	19.31	19.17	19.05	18.96	18.88	18.82	18.78
GA	12.07	14.65	16.70	18.45	20.02	20.57	20.99	21.35	21.50
HP Polygone exterieur 55 Verges.									
KL	25.46	32.54	39.83	47.29	54.68	63.21	71.64	80.09	88.47
KO	36.01	38.26	39.83	41.04	41.96	43.23	44.30	45.14	45.90
KA	5.98	6 95	7.58	8.08	8.46	9.02	9.47	9.85	10.13
HK	13.35	14.25	15.16	16.09	16.97	17.24	17.31	17.49	17.62
AC	5.34	6.20	6.85	7.59	8.34	8.39	8.45	8.48	8.50
AF	19 94	17.20	16.52	16.56	17.00	16.14	15.56	15.09	14.61
FB	4.10	7.16	8.12	8.31	8.06	9.06	9.77	10.33	10.91
AB	24.04	24.36	24.64	24.87	25.06	25.20	25.33	25.42	25.73
HC	16.02	16.24	16.42	16.57	16.63	16.79	16.88	16.95	17.02
HG	15.47	15.30	15.17	15.06	14.97	14.89	14.83	14.79	14.67
GA	9.49	11.51	13.12	14.50	15.73	16.16	16.49	16.77	16.90
HP Polygone exterieur 45 Verges.									
KL	20.84	26.62	32.59	38.69	44.74	51.71	58.61	65.53	72.38
KO	29.47	31.30	32.59	33.58	34.32	35.37	36.24	36.94	37.56
KA	4.90	5.68	6.20	6.62	6.92	7.38	7.75	8.06	8.29
HK	10.93	11.66	12.40	13.17	13.89	14.11	14.17	14.31	14.70
AC	4.37	5.08	5.60	6.21	6.82	6.87	6.91	6.94	6.96
AF	16.32	14.08	13.52	13.56	13.91	13.20	13.04	12.35	11.95
FB	3.35	5.86	6.64	6.79	6.59	7.42	7.68	8.45	8.93
AB	19.67	19.94	20.16	20.35	20.50	20.62	20.72	20.80	20.88
HC	13.11	13.28	13.44	13.56	13.61	13.73	13.81	13.87	13.92
HG	12.66	12.52	12.41	12.32	12.25	12.19	12.13	12.10	12.01
GA	7.76	9.42	10.74	11.86	12.87	13.22	13.49	13.73	13.82

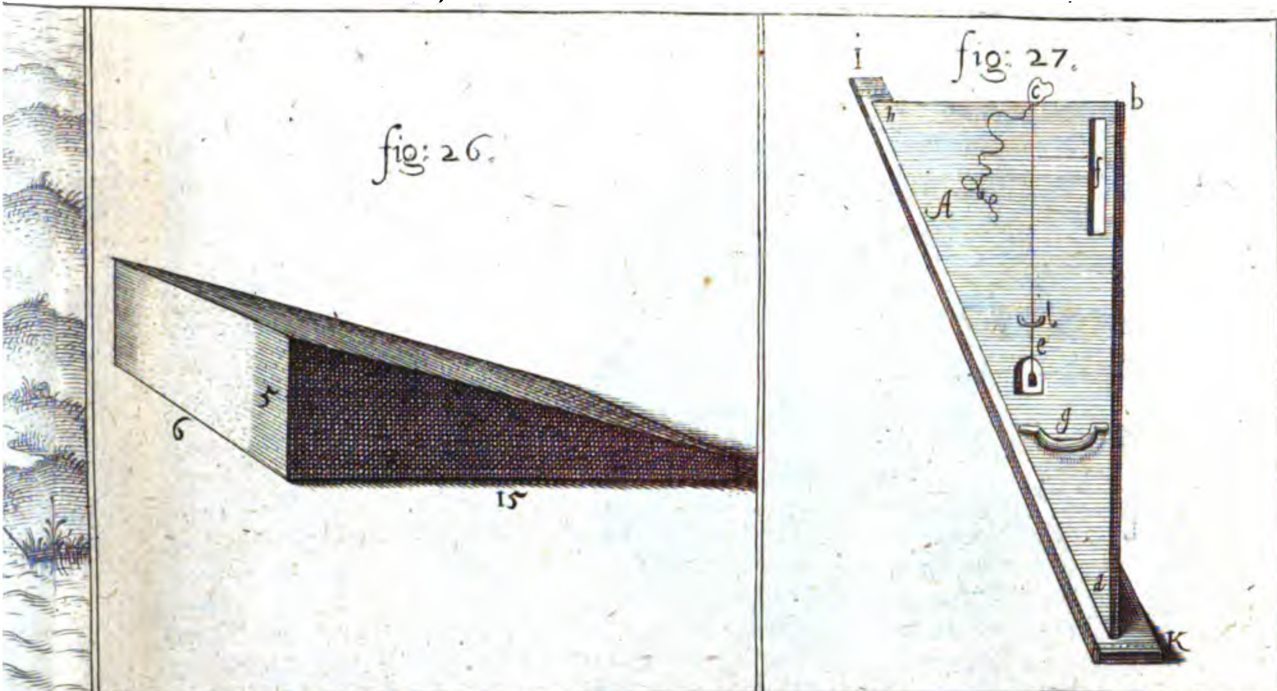
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HP Polygone exterieur 40 Verges.									
KL	18.52	23.67	28.97	34.39	39.77	45.97	52.10	58.25	64.34
KO	26.19	27.86	28.97	29.85	30.51	31.44	32.22	32.83	33.38
KA	4.53	5.05	5.51	5.87	6.15	6.56	6.89	7.17	7.37
HK	9.71	10.37	11.03	11.70	12.34	12.54	12.59	12.72	12.82
AC	3.88	4.51	4.98	5.52	6.06	6.10	6.15	6.17	6.18
AF	14.50	12.51	12.01	12.05	12.36	11.74	11.31	10.98	10.62
FB	2.98	5.21	5.91	6.04	5.86	6.59	7.11	7.51	7.94
AB	17.48	17.72	17.92	18.09	18.22	18.33	18.42	18.49	18.56
HC	11.65	11.81	11.95	12.05	12.10	12.21	12.28	12.33	12.37
HG	11.25	11.12	11.03	10.95	10.89	10.83	10.79	10.75	10.67
GA	6.90	8.37	9.54	10.54	11.44	11.75	11.99	12.20	12.29
HP Polygone exterieur 30 Verges.									
KL	13.89	17.75	21.72	25.79	29.83	34.48	39.07	43.69	48.26
KO	19.64	20.87	21.72	22.38	22.89	23.58	24.16	24.62	25.04
KA	3.26	3.79	4.13	4.41	4.61	4.92	5.16	5.35	5.53
HK	7.28	7.77	8.27	8.78	9.26	9.41	9.44	9.54	9.80
AC	2.91	3.38	3.74	4.14	4.55	4.58	4.61	4.63	4.64
AF	10.87	9.39	9.01	9.03	9.27	8.81	8.49	7.27	7.97
FB	2.24	3.90	4.43	4.53	4.40	4.94	5.33	5.63	5.95
AB	13.11	13.29	13.44	13.56	13.67	13.75	13.82	13.90	13.92
HC	8.74	8.86	8.96	9.04	9.07	9.16	9.21	9.24	9.28
HG	8.44	8.35	8.27	8.21	8.17	8.12	8.09	8.06	8.00
GA	5.17	6.28	7.16	7.91	8.58	8.81	8.99	9.15	9.22
HP Polygone exterieur 20 Verges.									
KL	9.26	11.83	14.48	17.20	19.88	22.98	26.05	29.12	32.17
KO	13.10	13.91	14.48	14.92	15.26	15.72	16.10	16.42	16.47
KA	2.18	2.53	2.76	2.94	3.08	3.28	3.44	3.58	3.68
HK	4.86	5.18	5.51	5.85	6.17	6.27	6.30	6.36	6.41
AC	1.94	2.26	2.49	2.76	3.03	3.05	3.07	3.08	3.09
AF	7.25	6.26	6.01	6.02	6.18	5.86	5.66	5.49	5.39
FB	1.49	2.60	2.95	3.02	2.93	3.30	3.55	3.75	3.97
AB	8.74	8.86	8.96	9.04	9.11	9.16	9.21	9.24	9.36
HC	5.83	5.90	5.97	6.03	6.05	6.10	6.14	6.16	6.19
HG	5.63	5.56	5.52	5.48	5.44	5.42	5.39	5.37	5.34
GA	3.45	4.19	4.77	7.27	5.70	5.88	6.00	6.10	6.17

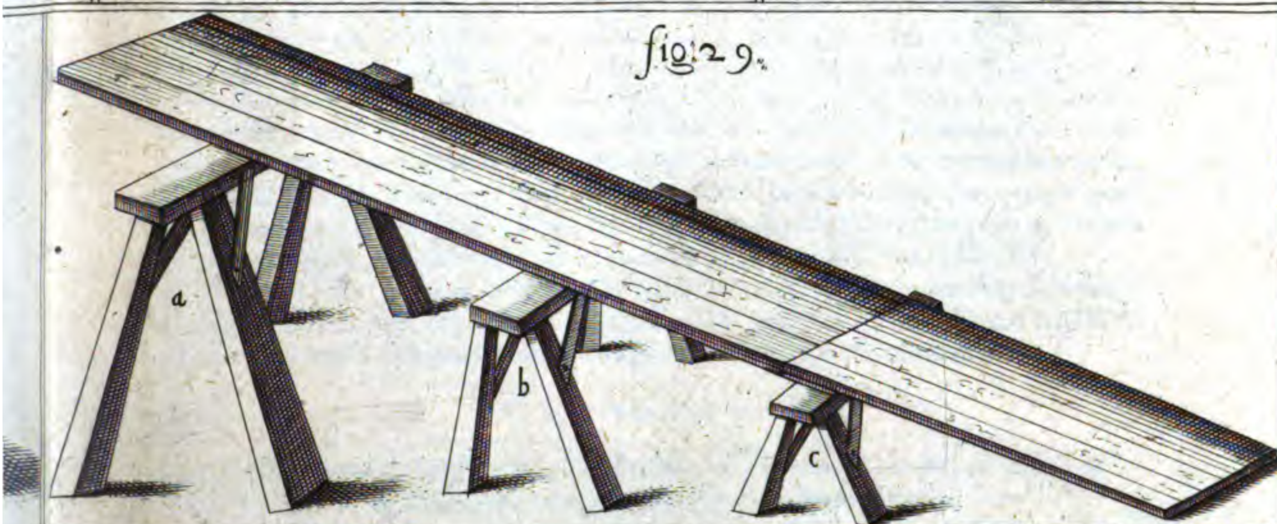
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
HP Polygone exterieur 35 Verges.									
KL	16.21	20.71	25.35	30.09	34.80	40.22	45.59	50.97	56.30
KO	2.29	24.35	25.35	26.12	26.70	27.51	28.18	28.73	29.21
KA	3.81	4.42	4.82	5.15	5.38	5.74	6.02	6.27	6.45
HK	8.50	9.07	9.65	10.24	10.80	10.97	11.02	11.13	11.21
AC	3.40	3.95	4.36	4.83	5.31	5.34	5.38	5.40	5.41
AF	12.69	10.95	10.51	9.78	10.82	10.27	9.90	9.61	9.30
FB	2.61	4.56	5.17	6.04	5.13	5.77	6.22	6.57	6.94
AB	15.30	15.51	15 68	15.82	15.95	16.04	16.12	16.18	16.24
HC	10.20	10.33	10.45	10.55	10.58	10.68	10.74	10.78	10.83
HG	9.85	9.74	9 65	9.58	9.53	9.48	9.44	9.41	9.34
GA	6.04	7.33	8.35	9.23	10.01	10.28	10.49	10.67	10.52
HP Polygone exterieur 25 Verges.									
KL	11.57	14.79	18.10	21.49	24 85	28.73	32.56	36.41	40.22
KO	16.37	17.39	18.10	18.65	19.07	19.65	20.13	20.52	20.86
KA	2.72	3.16	3.45	3.68	3.84	4.10	4.30	4.48	4.60
HK	6 07	6.48	6.89	7.31	7.72	7.84	7.87	7.95	8.01
AC	2.42	2.82	3.11	3.45	3.79	3.81	3.84	3.85	3.89
AF	9.06	7.85	7.51	7.52	7.73	7.34	7.07	6.87	6.64
FB	1.86	3.25	3.69	3.78	3.66	4.12	4.44	4.69	4.96
AB	10.92	11.07	11.20	11.30	11.39	11.46	11.51	11.56	11.60
HC	7.28	7.38	7.47	7.53	7.56	7.63	7.67	7.70	7.73
HG	7.03	6.96	6.89	6.84	6.80	6.77	6.74	6.72	6.67
GA	4.31	5.23	5.97	6.59	7.15	7.34	7.49	7.62	7.68
HP Polygone exterieur 15 Verges.									
KL	6.95	8.87	10.86	12.90	14.91	17.24	19.54	21.84	24.13
KO	9.82	10.43	10.86	11.19	11.44	11.79	12.08	12.31	12.52
KA	1.63	1.89	2.07	2.21	2.31	2.46	2.58	2.69	2.76
HK	3.64	3.89	4.13	4.39	4.63	4.70	4.72	4.77	4.81
AC	1.45	1.69	1.87	2.07	2.27	2.29	2.30	2.31	2.32
AF	5.39	4.70	4.51	4.52	4.53	4.40	4.25	4.11	3.98
FB	1.17	1.95	2.21	2.26	2.20	2.47	2.66	2.82	2.98
AB	6.56	6.65	6.72	6.78	6.83	6.87	6.91	6.93	6.96
HC	4.37	4.43	4.48	4.52	4.54	4.58	4.61	4.62	4.64
HG	4.22	4.17	4.14	4.11	4.08	4.06	4.04	4.03	4.00
GA	2.59	3.14	3.58	3.95	4.29	4.41	4.50	4.57	4.61

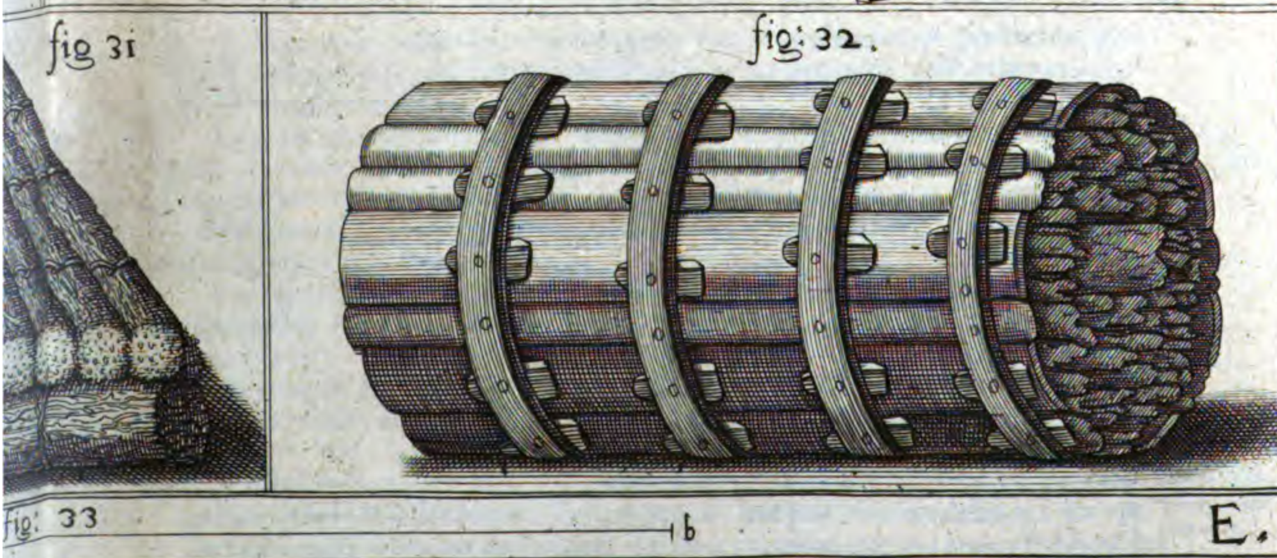

fig.25.
b
c
a
d
e


fig. 28.


fig. 30.
fig:
a


fig: 26.
6
5
15
fig: 27.
I
b
c
h
A
f
d
e
g
K


fig: 29.
a
b
c


fig 31
fig: 32.
fig: 33
b
E.

CHAPITRE VIII.

De la fortification d'une ligne.

PAr la fortification d'une ligne nous entendons deux sortes de lignes qui viennent à fortifier, à sçavoir l'une qui s'estend selon la longueur du rempart ou de la courtine, laquelle on fortifie de boulevarts plats ou ravelins: la description de laquelle n'appartient à la fortification Reguliere, eu esgard qu'icy toutes les lignes d'icelle sont mises en tel ordre, qu'elles n'ont pas besoing de boulevarts plats. Et combien que la construction de la fortification d'une ligne soit le vray fondement & principe de la fortification de toutes les autres lignes; si est ce que nous remettrons la description d'icelle à la fortification Irreguliere, où elle nous sera beaucoup plus profitable. *Que c'est que fortifier une ligne.*

Par l'autre ligne on entend la rive ou le bord d'une riviere, comme aussi la fortification d'un pont pour garder un passage. Elle est rarement fortifiée avec une figure entiere, principalement quand cela se doibt practiquer vis à vis d'une ville, au lieu de laquelle on a coustume de mettre la moitié d'une figure Reguliere. *Pour fortifier une rive, ou un pont.*

Et si ne servent toutesfois toutes sortes de figures Regulieres à la fortification d'icelle, mais seulement celles, dont le nombre est pair, comme de l'hexagone, octogone, & celle de dix angles &c. Le quarré ayant bien un nombre pair n'y est toutesfois commode à cause du peu de boulevarts, qui le rendent trop foible pour ce dessein. Des figures cy mentionnées on prend la moitié: comme par exemple voulant fortifier une ligne avec un hexagone je me sers seulement de trois boulevarts, dont deux demi-boulevarts toucheront les deux extremitez de la ligne, & deux entiers s'estendront vers la campagne, ce que nous vous monstrerons en la 25 figure par les lettres A B C D. *Quelle figure est propre à telle fortification.*

Pour exemple soit à fortifier la longeur de la ligne A B de 40 verges: ce qui est la fortification d'un pont vis à vis d'une ville, où la largeur de la riviere ne permet pas, que le lieu A E D soit defendu, & flanqué de la ville; mais il est à craindre que l'ennemy se pourroit servir de quelque dessein pour forcer le pont, voicy le meilleur advis, qu'on le fortifie, d'un fort, & y mette garnison. La ligne estant fort propre pour estre fortifiée d'un hexagone, les parties de la figure seront proportionnées aux tables de la premiere façon selon leur demi-diametre A E, & ainsi le Pont est fortifié.

Touchant la fortification des places, où on peut attaindre, & traverser l'eau d'un mousquet, vous serez instruit par le chapitre de la fortification des places situées aupres de l'eau: icy il en est assez parlé, selon qu'il appartient aux figures Regulieres.

CHAPITRE IX.

De l'appareil & construction des Profils, Eslevement, Hauteur, & Espesseur du Rempart avec toutes les pieces y appartenantes.

APres avoir enseigné au chapitre precedent, le vray artifice & fondement pour inventer les lignes d'une forteresse, s'ensuit icy de trouver aussi les lignes appartenantes au profil.

Le profil est comme une partie retranchée du rempart, qui passe perpendiculairement au travers dudit rempart, tout ainsi que si quelque chose estoit coupée & divisée en deux parties. Il monstre à l'oeil la hauteur & largeur du rempart, du parapet, de la faussebraye, & contrescarpe; aussi la profondeur, & largeur du fossé, comme vous apprendrez par la 10 figure. *Que c'est que le profil.*

Les lignes necessaires à sçavoir sont en la hauteur & en la largeur du rempart, en la profondeur & largeur du fossé, & du reste des ouvrages representez en la table du chapitre 12.

Le rempart ne doibt estre ni trop haut, ni trop bas: & faut aussi observer la mesure convenable en la largeur, afin que le rempart ne devienne ni trop large, ni trop estroit.

Estant trop haut il servira à l'ennemy pour une defense & couverture, quand il approche de la forteresse: & tant plus il en est prés, tant plus il en sera defendu, d'autant qu'il est comme à couvert du rempart. Parquoy s'abusent ceux qui proportionnent le *Incommodité d'un rempart trop haut.*

rempart selon la hauteur & condition des maisons pour les couvrir; ce qui ne pourra estre mis en practique en une ville, où il y a des maisons hautes, selon lesquelles il faudroit donner une excessive hauteur au rempart, & quand mesme cela se pourroit faire, la ville n'en seroit toutesfois pas plus asseurée, à cause du grand dommage des Grenades passant aussi bien par dessus les plus grands & hauts remparts que par dessus les petits.

La force des Grenades.

Tout ainsi qu'on rejette la trop grande hauteur des remparts, de mesme tient on de nulle valeur ceux qui sont si bas; comme pouvans estre aisement battus, principalement quand l'ennemy se vient loger sur quelque lieu eminent, ou esleve de hautes batteries.

Hauteur ordinaire du rempart.

La hauteur ordinaire de 15 à 18 pieds est trouvée suffisante en practique. Quelques uns donnent une hauteur particuliere à chasque figure: nostre proportion sera la suivante: en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles						
12.	14.	15.	16.	18.	18.	18. pieds.

La largeur du rempart ne doibt estre trop grande, à cause de la grande despense, qui en seroit causée; ni aussi trop petite, à fin qu'elle ne soit trop foible pour resister à l'ennemy; ni trop estroitte pour recevoir la convenable quantité de gens & de canon: car il faut icy avoir esgard à la place suffisante pour y mener les gens, & aussi gouverner le canon.

Ladite largeur est de deux sortes, à sçavoir le pied ou base du rempart, & le sommet.

La base du rempart.

La base est ordinairement de 72 pieds, chasque figure à neantmoins sa mesure particuliere, ce qui s'entendra des lignes parfaites & entieres, comme nous les avons données en nos tables, tellement que la base du rempart en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles sera de						
54.	60.	66.	72.	78.	84.	84. pieds.

Le sommet ne doibt jamais estre moindre, que de 30 pieds, ni aussi jamais par dessus 60 pieds. Nostre proportion en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles donnera						
36.	39.	$43\frac{1}{2}$.	48.	51.	57.	57. pieds.

A quelle raison se fait le talud du rempart.

Le talud estant le penchant du rempart se fait, à fin que le rempart, ou la terre estant battuë du canon de l'ennemy, ne puisse tomber si aisement.

Il y en a de deux sortes; l'interieur, & l'exterieur.

La raison de la grandeur du talud interieur.

L'interieur est tousjours egal à la hauteur du rempart, & est marqué sur la base, ou pied d'iceluy. La raison en est, qu'au besoing les Soldats & Bourgeois puissent aisement monter sur le rempart, & y venir au secours.

Arbres plantez sur le rempart.

Il y en a qui veulent, que l'on plante des arbres fruictiers sur le talud, ce qui fait non seulement pour les fruicts, mais aussi au temps de siege pour s'en servir pour brusler.

Saules necessaires dans une ville.

Il seroit aussi necessaire d'y planter des saules, desquels en temps de necessité on se peut servir au reparement des ruines du rempart, des trenchées, à faire des gabions, & autres ouvrages semblables, dont le profit s'est suffisamment veu au siege de Boleduc.

Le talud exterieur.

Le talud exterieur n'est pas esgal par tout à cause de la dissension des Ingenieurs, qui le prennent chascun à son opinion. Aussi est il different à cause de la difference de la terre de laquelle il est fait. Quelques uns luy donnent la moitié de la hauteur du rempart, laquelle nous retenons icy. Les autres prennent deux tiers de la mesme hauteur: & il y en a aussi, qui le font egal à la hauteur du rempart: ce que l'on peut faire selon la diversité & la nature de la terre, qu'il y faut employer. On mesure ce talud commençant de l'extremité exterieure du pied du rempart, & le tirant vers l'interieur.

On a

Comme il faut faire le talud.

On a de coustume de mettre aut pied du talud de jeunes saules, espines, & ronces pour l'affermir, sur lesquels les gazons comme liez ensemble sont posez; comme vous verrez en la 28 figure. Le rempart ayant desia esté eslevé de la hauteur d'un pied doibt estre bien battu, & foulé jusques à ce qu'il soit reduit à 8 ou 9 poulces. Afin que le rempart ne s'abbaisse point, quand on a mis cinq ou six rangs des gazons de hauteur, l'on l'entrelarde aussi avec de jeunes saules (sela se fait, quand la terre est sablonneuse) & on seme aussi de l'orge, de l'avoine, ou autre herbe, à sçavoir entre chasque rang, afin qu'il en soit rendu plus ferme par les racines. On fait estat de l'herbe des prez principalement lors que le rempart se fait de mottes de terre, car elle tient la terre ensemble, que la pluye ne luy puisse nuire si aisement, principalement quand en la semant on l'arrouse d'eau. Es Pays-bas elle est fort usitée au reparement des forteresses, & est en Allemand appellée Queckgras, & en Latin *Gramen*: au lieu de laquelle on se sert aussi de la semence de treffle majeure nommée en Latin *Medica*.

Il faut battre le rempart.

Herbe des prez.

Que c'est que des gazons.

Les gazons sont des pieces quarrées d'une terre bonne & ferme meslée de l'herbe qui y a creu: Leur longueur est de 14 ou 15 poulces, l'espesseur de 4 ou 5 poulces, & la largeur d'un demi pied. Ils se diminuent peu à peu par derriere, en perdant un peu de leur espesseur ou grosseur, & ce à fin que la terre du rempart se joigne bien & fermement avec les gazons, comme se verra en la 26 figure.

Vn instrument pour faire le talud.

Or à fin que le talud soit esgalement eslevé, en la 27 figure vous sera representé un instrument estant fait de deux ais en forme d'une harpe, à cause dequoy il pourra estre appellé *Harpe*.

L'un de ces deux ais marqué de la lettre A, long de trois pieds, large d'un pied & demy, & espais d'un poulce & demy, aura une ligne droitte de B en D, faite à angle droit de C en E, & sera tirée une ligne paralelle à la ligne droitte B D, un peu plus que d'un demy pied, ayant la longueur d'un pied & demy, au bout de laquelle en E, faut faire un trou recevant tout au milieu la mesme ligne, pour y pendre le plomb, à fin qu'on puisse voir s'il pend droittement. En F sera fait un trou en une fente, & en G un manche pour pouvoir tenir l'instrument, qui sera enchassé dans une tingle au costé B C, à fin qu'il ne se jette point; l'espesseur de l'autre ais I K, sera de deux poulces, la largeur d'un demi pied ou d'avantage, & la longueur de trois pieds & demy. Au beau milieu il doibt estre creusé à fin que l'ais A s'y puisse droittement joindre, en telle façon toutesfois que les deux bouts I & K soyent plus longs que le costé de l'autre ais qui y est enchassé, & pour eviter aussi qu'il ne se fende tout du long, on enfermera les deux bouts d'une bande de fer en I & en K: Finalement en C on mettra un filet avec le plomb, qui sera retenu en L par un petit aneau de fer, à fin qu'il ne se puisse mouvoir ça & là.

Voila comment l'instrument s'acheve, lequel il faut tousjours changer selon la proportion du talud.

Pont pour mener la terre sur le rempart.

Quand donc le fossé est aucunement creusé, & le rempart eslevé, en sorte qu'on n'y peut plus mener la terre sans monter, on fera un pont pour les ouvriers, la hauteur duquel sera diversement accommodée selon que la necessité le requerra, & pour cette fin on aura des chevalets de toute sorte de hauteur, comme nous monstrent les lettres A B C en la figure 29, lesquels il faut faire de bois bien fort & espais, & bien liez avec des crampons. Là dessus on mettra des planches bien fortes, & bien serrées ensemble, afin qu'elles puissent avec les chevalets soustenir les ouvriers. La largeur de ces ponts doibt estre telle, que non seulement ceux qui menent la terre en haut ayent assez de place, mais aussi ceux qui s'en retournent vuides, pour monter & descendre sans s'empescher l'un l'autre, ce qui s'entend de 6, 7, ou 8 pieds, & d'avantage. Mais cela depend du jugement d'un bon Ingenieur, qui l'ordonnera selon que la necessité le requerra.

Le parapet sur le rempart.

Le rempart estant achevé, il faut mettre & eslever par dessus un parapet, en l'eslevation duquel il y a deux choses à considerer, à sçavoir sa hauteur, & sa largeur.

La hauteur du parapet.

La hauteur du parapet est de deux sortes: l'exterieure, & l'interieure: celle là de quatre pieds & cette-cy de six.

De mesme la largeur ou espesseur d'iceluy sera aussi differente selon la grandeur

d'une forteresse. Nous suivrons nostre porportion cy dessus donnée, disans que sa largeur, ou espesseur en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, sera de						
12.	14.	15.	18.	20.	24.	24. pieds.

Ce qui s'entendra de la base du parapet avec le talud sans le banquet, qui n'y est pas compris.

Toutesfois il faut bien avoir esgard de ne le faire trop estroit, afin qu'il soit assez fort pour resister au canon.

Le talud du parapet est aussi ou interieur, ou exterieur; celuy là est tousjours d'un pied, & cestuy-cy s'accommode à la proportion du rempart, à fin qu'il corresponde en une ligne au talud d'iceluy, tellement que la proportion, dont on s'est servi en la hauteur du rempart, & au talud exterieur d'iceluy, soit faite esgale à la proportion de la hauteur du parapet; comme par exemple: Prennans deux tiers de la hauteur du rempart pour le talud d'iceluy nous prendrons aussi deux tiers de la hauteur du parapet pour son talud exterieur: Mais d'autant que nous avons pris la moitié de la hauteur du rempart, il nous faudra aussi prendre la moitie de la hauteur du parapet pour avoir le talud, qui sera deux pieds.

Et la largeur du parapet par le dessus en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, sera de						
9.	11.	12.	15.	17.	21.	21. pieds.

Le banquet du parapet. Joignant le parapet se fera aussi un banquet pour les soldats, qui en ont besoing quand ils tirent; la hauteur duquel sera d'un pied & demi, & sa largeur de trois pieds; & un talud semblable au talud interieur du parapet.

Le terre-plein. Le reste du rempart, qu'on appelle Terre-plein, & sur lequel on marche, & mene l'artillerie, est large en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles de						
21.	22.	$25\frac{1}{2}$.	27.	28.	30.	30. pieds.

S'il est meilleur de faire les bastions creux, ou de les remplir. Cette demande n'est pas mal à propos, si le rempart ès boulevarts doibt avoir la mesme espesseur, qu'aux courtines, tellement que les boulevarts en deviennent creux, ou si l'on doibt mesmes les remplir entierement. La plus grande part sont de l'opinion de faire les boulevarts creux, entendant toutesfois, qu'on les remplisse de la hauteur de 2 ou 3 pieds, afin que l'on puisse monter tant plus aisement sur le boulevart avec ce qui y est necessaire. La raison en est, que l'on les peut eslever & bastir avec moins de despens, que les remplis, aussi sont ils plus commodes, & plus propres à descouvrir les mines des ennemis, & à les ruiner; & estant unefois ruinez on les peut aisement couper, & se retrancher de nouveau. Toutesfois les boulevarts remplis ne sont pas à rejetter entierement, d'autant qu'ils sont necessaires, à cause des cavaliers qu'il faut avoir en quelques lieux, ce qu'un Ingenieur bien entendu peut observer & distinguer.

Si l'on doibt revestir les remparts de pierre ou de terre. Il n'est pas aussi besoing de respondre icy à cette demande, si l'on doibt revestir les remparts de terre ou de muraille? puis que l'experience ès Pays-bas la resoult, où l'on ne se sert point de muraille, combien qu'on la pourroit avoir là plus aisement, & en plus grande quantité que la terre. Specle veut aussi, qu'ils soient faits de terre, & la plus grande part des Practiciens modernes s'accordent avec la façon Flammende, laquelle pour le present est la meilleure.

Il ar-

Il arrive souvent, qu'il faut bastir un boulevart, ou un rempart en lieu marescageux, où il est à craindre, que le fondement ne soit trop foible pour porter une telle pesanteur, & pourroit succomber. Il faut donc enfoncer au pied d'un tel rempart des paux l'un pres de l'autre, & mettre des petits fagots de menu bois en forme de saulcisse, comme la 30 figure le monstre, lesquels il faut affermir de chasque costé avec des paux, & mettre entre deux de bonne terre seiche, & du mosllon, ou brocaille pour rendre le fondement ferme & stable. Speck le prise fort le fresne sauvage pour faire lesdits paux, & à faute d'iceluy l'on se servira de l'aulne, toutesfois qu'il ne soit pas plus de quatre ans. La longueur des paux doibt estre de 8, à 15 pieds. Si la terre est un peu plus ferme, l'on se servira de fagots seuls mis en croix l'un sur l'autre, & entremesles de terre, comme il est representé en la 31 figure.

Pour bastir un boulevart dans l'eau.

Il n'y a pas aussi moins de peine, & de science à bastir un rempart dans l'eau, ou dans un fleuve, ce qui consiste à faire un bon & ferme fondement, lequel se peut en diverses sortes. Quand on veut mettre un fondement de terre ou d'autre matiere dans l'eau sans l'espuiser, faut prendre de gros arbres de la longueur de 20 pieds plus ou moins, & les entrelacer avec des branches, & mettre entre deux toute sorte de pesanteur ou fardeau, du limon, & des pierres, les liant bien ensemble avec des cordes poissees. L'espesseur doibt estre de dix ou douze pieds en diametre. Cela estant ainsi fait on l'asseure de bons ais de chesne poisses, ou de longues perches de chesne, à l'entour desquelles il faut mettre trois ou quatre fortes bandes de fer, & des grands coings de bois, & les clouer avec des cloux longs pour tenir l'ouvrage ferme ensemble, à fin qu'il ne se desjoigne point. Une de ces pieces est appellee double saucisse representee en la 32 figure. Mettant donc un fondement dans l'eau on y enfoncera plusieurs de ces saulcisses doubles, lesquelles il faut avoir prestes en quantité. La 30 figure represente les simples saucisses, la longueur desquelles est de 10 à 12 pieds, & l'espesseur de 4 à 6 pieds: on s'en sert és lieux marescageux, & des demies saucisses és lieux, où le marrais n'est pas si mol, elles sont faites seulement de rameaux, & la longueur en est de 8 à 10 pieds, & l'espesseur de 2 à 4 pieds, comme verrez en la 31 figure. Or on ne se sert pas de ces deux dernieres pour faire le susdit fondement, à cause qu'elles peuvent estre facilement eslevées de l'eau. Pour eviter aussi la grande despense, que les doubles saulcisses causent, on se pourra servir d'autres moyens qui ne cousteront pas tant & qui rempliront aussi bien la place: comme par exemple faisant des grands coffres doubles ou triples entrelacez de rameaux semblables aux plus grands gabions, lesquels estans remplis de grosses pierres & de petites, on les enfoncera au fond. Semblablement on pourra faire ces grands coffres de chesne gauldronnez par dedans & par dehors, & remplis de pierres & de chaux vive, & bien joints ensemble avec des crampons de fer, & tout cela selon que la necessité le requerra.

Simples saucisses.

Demies saucisses.

Coffres pour mettre dans l'eau.

Mais voulant mettre un fondement de muraille dans l'eau, il faut premierement l'espuiser, & pour se faire, l'on se peut servir des machines descrites au 111 & 112 chapitre du Thresor des sciences Mechaniques d'Augustin de Ramellis, là où il veut, qu'on ait premierement quantité de poultres, ou sommiers apprestez, lesquels il faut creuser de telle façon, qu'on les puisse fermement joindre ensemble, & pousser ou enfoncer au fond de l'eau, tellement que l'un estant joint dans la joincture, ou dans le creux de l'autre ne permette pas, que quelque eau puisse passer entre deux, ce qui sera fort aise à faire lesdictes poultres estans bien creusées, & apprestées. Apres que ce lieu est environné de poultres comme d'un rempart, les ouvriers s'y mettans espuiseront, & tireront l'eau, ce qui se fera par le moyen de quelques seaux en donnant les seaux les uns aux autres, que l'un puise, & l'autre jette hors.

Le Thresor des sciences mechaniques d'Augustin de Ramellis.

Ayant donc ainsi espuisé l'eau, & trouvé un fond sec, ou fangeux, on en oste aussi le sable, d'autant que dans l'eau il est trop foible pour le fondement, de mesme la fange n'y est point propre, pourtant il la faut aussi oster, & en apres y mettre le fondement pour le bastiment, qui se fait de bois ou de pierre, selon la qualité du fond.

En mettant le fondemẽt on se reigle selon se fond.

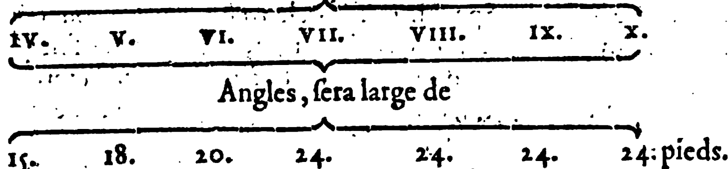
Et puis que depuis quelques années passées s'est descouvert cette incommodité, que l'ennemy s'estant approché de la ville avoit le rempart pour une couverture, & que le rempart mesme n'estoit pas en sa defense convenable, on s'est advisé d'un autre remede, c'est, qu'on a eslevé un petit rempart au pied du grand rempart estant nommé la Faussebraye, duquel on peut flanquer parallelle à l'horizon, ce flanc estant

L'usage de la faussebraye, ou chemin des rondes.

D 3 beaucoup

beaucoup plus fort qu'autrement, & duquel on peut faire un tresgrand dommage à l'ennemy.

Ceste Faussebraye ou sa proportion, est tout à fait semblable à celle du parapet, tellement qu'au quarré est retenüe la mesme hauteur, espesseur, le mesme banc & talud sans en changer quelque chose. Aussi est elle tirée parallelle aux courtines, flancs & faces. Le chemin entre le rempart & la faussebraye en une figure de



IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, sera large de						
15.	18.	20.	24.	24.	24.	24. pieds.

Si la faussebraye doibt estre plus haute que le parapet du rempart.

Plusieurs sont differens d'opinion, sçavoir si la faussebraye doibt estre plus haute avec un parapet, ou un peu plus basse sans parapet; Quelques uns mettent en avant l'opinion de *Barleduc*, laquelle on peut lire au chap. 9. du premier livre de sa Fortification, à sçavoir: Que tous les ouvrages de la fortification, qui sont les plus proches du centre de la forteresse doivent estre plus haut eslevez, que ceux qui sont esloignez du centre, & ce pour ce sujet, afin que les ouvrages les plus proches dudict centre puissent flanquer & defendre les plus esloignez. Or est il que la faussebraye ayant la mesme hauteur que le chemin couvert ne peut defendre les autres ouvrages exterieurs, qui sont devant la forteresse, à sçavoir: les ravelins, ouvrages à corne, ouvrages couronnés, & demies lunes, le profil desquels ouvrages est semblable à celuy du rempart, & par ainsi plus hauts que la faussebraye.

La faussebraye principalement bastie à cause du fossé.

Mais d'autant que la plus grande partie des Practiciens és Pays-bas ne bastissent point des faussebrayes à ce sujet, que d'icelles l'on puisse defendre les autres ouvrages exterieurs, eu esgard que le grand rempart est tellement basti & ordonné, qu'il peut defendre tous les ouvrages, dont il a esté fait mention en son lieu. Voicy le principal sujet, pourquoy elle est bastie, à sçavoir, que d'icelle l'on puisse flanquer le fossé, dont il importe grandement en une forteresse, ce que ne peut effectuer le grand rempart à cause de sa hauteur: si ne peut-il aussi estre plus bas pour certaines autres raisons. Mais ladite faussebraye estant plus eslevée, il faudroit aussi que le fossé fust frustré de sa veuë, & ainsi demeureroit sans defense.

D'où il appert, que ce n'est pas sans consideration, qu'on la fait si basse, & combien qu'elle est faite principalement à cause du fossé, elle apporte neantmoins du proffit, comme il est cy dessus fait mention, à sçauoir que d'icelle l'on peut tirer sur l'ennemy parallelle à l'horizon, ce qui s'entendra, quand il n'y a point de corridor en une forteresse.

La lisiere.

En l'exterieur du parapet au bord du fossé, on laisse une place appellée la Lisiere, afin que la terre ne tombe dans le fossé; elle est large de 6 pieds en chacune figure.

Notez, que douze des pieds cy mentionnez font une verge du pays de Rhin. La longueur d'un demi pied est representée en la 33 figure. On se sert és Pays-bas de cette mesure entre les entreptenneurs d'ouvrages, & les ouvriers ne prennent point d'ouvrage en autre mesure, qu'en celle là.

Toutesfois on la peut changer au nombre de dix pour avoir un compte plus facile, à quoy servent les deux tables suivantes, dont en la premiere on void de combien celle de douze s'accorde avec celle de dix.

En l'autre, la mesure de dix est au contraire changée en celle de douze. Comme pour exemple, il faudroit changer de la table des Profils le talud exterieur du rempart d'un Pentagone faisant sept pieds d'une verge de douze pieds, és pieds d'une verge de dix pieds, d'autant que les verges, dont on s'en sert en campagne, pour la plus part sont divisées en dix pieds, à cause du compte qui en est plus facile.

Qu'on cerche donc en la table, en laquelles les verges de douze pieds sont changées és verges de dix pieds, le nombre 7, qui monstrera 5 pieds, 8 poulces, 3 grains, & 3 secondes, pour la disme.

I. En

I. En la verge de douze pieds.

Font en la verge de dix pieds.

		pi.	p.	g.	//
pieds	1	0	8	3	3
	2	1	6	6	7
	3	2	5	0	0
	4	3	3	3	3
	5	4	1	6	7
	6	5	0	0	0
	7	5	8	3	3
	8	6	6	6	7
	9	7	5	0	0
	10	8	3	3	3
	11	9	1	6	7
	12	10	0	0	0
		pi.	p.	g.	//
poulces	1		0	6	9
	2		1	3	9
	3		2	0	8
	4		2	7	8
	5		3	4	7
	6		4	1	6
	7		4	8	6
	8		5	5	5
	9		6	2	5
	10		6	9	4
	11		7	6	4
	12		8	3	3
		pi.	p.	g.	//
grains	1			0	6
	2			1	1
	3			1	7
	4			2	3
	5			2	9
	6			3	5
	7			4	1
	8			4	6
	9			5	2
	10			5	8
	11			6	4
	12			6	9
		pi.	p.	g.	//
//	1				½
	2				1
	3				1½
	4				2
	5				2½
	6				3
	7				3½
	8				4
	9				4½
	10				5
	11				5½
	12				6

II. En la verge de dix pieds.

Font en la verge de douze pieds.

		pi.	p.	g.	//
pieds	1	1	2	4	10
	2	2	4	9	7
	3	3	7	2	5
	4	4	9	7	2
	5	6	0	0	0
	6	7	2	4	9
	7	8	4	9	7
	8	9	7	2	5
	9	10	9	7	2
	10	12	0	0	0
		pi.	p.	g.	//
poulces	1		1	5	3
	2		2	10	7
	3		4	3	10
	4		5	9	2
	5		7	2	5
	6		8	7	8
	7		10	1	0
	8		11	6	3
	9	1	0	11	6
	10	1	2	4	10
		pi.	p.	g.	//
grains	1			1	9
	2			3	5
	3			5	2
	4			6	11
	5			8	7
	6			10	4
	7		1	0	1
	8		1	1	10
	9		1	3	6
	10		1	5	3
		pi.	p.	g.	//
//	1				2
	2				5
	3				6
	4				8
	5				10
	6			1	1
	7			1	3
	8			1	4
	9			1	7
	10			1	9

CHAPI-

CHAPITRE X.

Pour trouver le contenu superficiel du profil du rempart & du parapet.

L'utilité du contenu superficiel du rempart.

Avant que de determiner la largeur & profondeur du fossé il faut premierement sçavoir le contenu superficiel du profil du rempart sans lequel on ne peut designer le fossé, ni faire le vray project d'iceluy, d'autant que le fossé requiert une telle mesure, laquelle estant assez grande puisse donner de la terre suffisante pour le rempart.

Le fossé doibt fournir assez de terre pour le rempart.

Aussi ne peut on sçavoir sans cette cognoissance le contenu corporel du rempart. Pour mieux entendre ceci, le profil du rempart & du parapet du quarré est representé en la 34. figure, auquel A B H I, est le rempart entier, & sa hauteur H K de douze pieds, la base A I de 54, & le sommet H B ou L K de 36 pieds.

Le talud interieur I K de 12, & le talud exterieur L A de 6 pieds.

La base du parapet O B de 12, la hauteur N P ou C M de 4, N M ou P C de 9, D P de 2, M B de 2, O N 1, O E $1\frac{1}{2}$, G O de 3 pieds.

Pour trouver donc le contenu superficiel de ce profil vous servira l'operation suivante.

I.

Pour trouver le contenu du rempart H I A B, adjoustez H I, la base du rempart, au sommet H B, par la moitié multipliez la hauteur H K, & aurez le contenu superficiel de H I A B.

II.

Pour trouver le contenu du parapet : N P C M est un parallelogramme duquel la hauteur P N, multipliée par la largeur P C vous donnera le contenu du parallelogramme.

III.

Pour trouver le contenu du triangle O D N multipliez la moitié de la ligne D N par la toute O N, & le produict sera le contenu.

IV.

Au triangle C M B, multipliez la moitié de la ligne C M par la toute B M, & aurez le contenu.

V.

De mesme au triangle D P C, la ligne P C, multipliée par la moitié de la ligne D P, donnera le contenu d'iceluy.

VI.

Le contenu de la marchette E F G O, est trouvé par la multiplication de la hauteur O E, & sa largeur G O.

VII.

Tout cela estant adjousté ensemble vous viendra le contenu du rempart & du parapet.

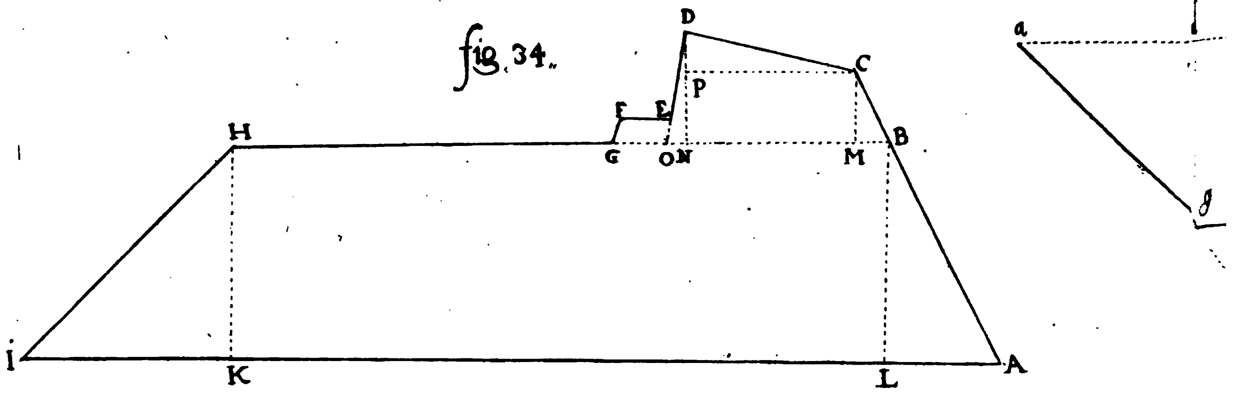
Practique.

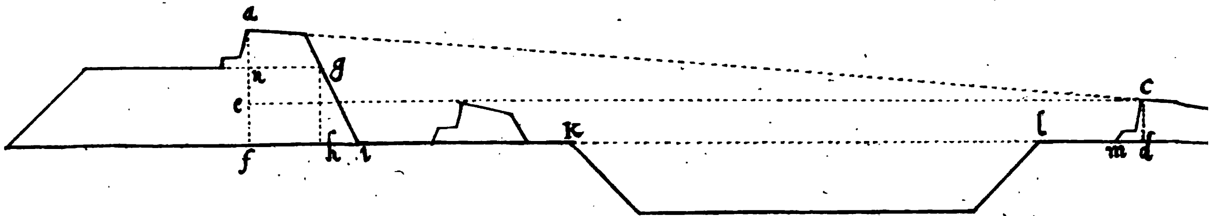
En nostre quarré l'operation est telle.

I.

	AI	54	
	HB	36	
la moitié de		90	
est		45	
la hauteur	HK	12	du rempart.
		90	
		45	
le contenu du		540	rempart H I A B.

II. Au


fig. 34.
D
C
P
F E
H
G O N
M B
a
g
I
K
L
A


fig. 36.
a
g
n
e
c
f
h
i
K
l
m d

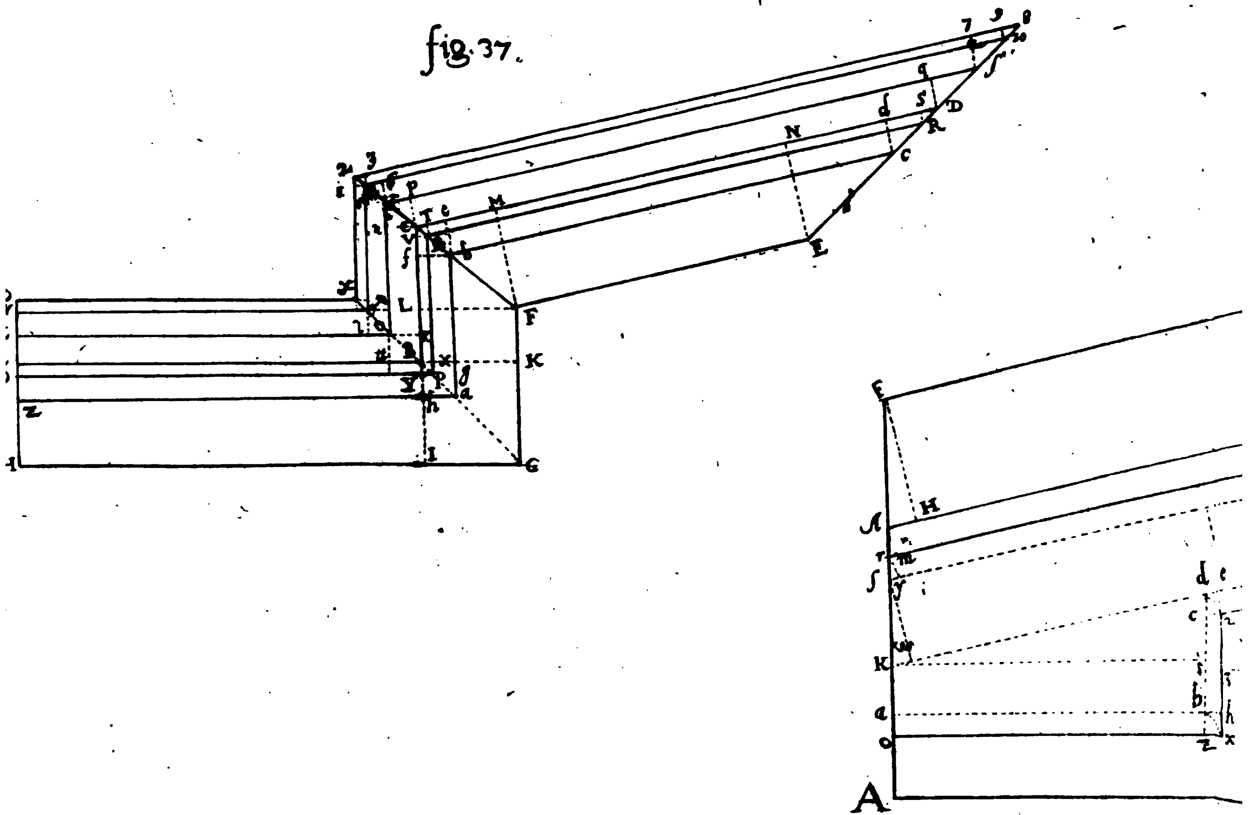

fig. 37.
N
D
R
E
M
F
K
G
L
Z
I
H
A
K
a
o
A

fig: 35.

fig. 38.

F.

II.

Au parapet.

La hauteur du parapet	NP	4
	PC	9
le contenu du parallellogramme	NPCM	36

III.

la moitié	DN	3
	ON	1
le contenu du triangle	ODN	3

IV.

la moitié	CM	2
	MB	2
le contenu du triangle	CMB	4

V.

	PC	9
la moitié	DP	1
le contenu du triangle	DPC	9

VI.

	OE	$1\frac{1}{2}$
	GO	3
le contenu du parapet	EFGO	$4\frac{1}{2}$

VII.

le contenu du parapet, avec le banquet	$56\frac{1}{2}$
le contenu du rempart	540
le contenu superficiel du profil du rempart, & du parapet	$596\frac{1}{2}$ □ pieds.

Le contenu du profil de la faussebraye est semblable au contenu du parapet, la calculation d'iceluy n'est point necessaire icy.

en la disme le contenu du rempart sera	375 □ pieds.
le contenu du parapet	39 □ pieds.
le contenu du profil	414 □ pieds.

CHAPITRE XI.

Touchant l'appareil & ordonnance du fossé.

DE toutes les parties d'une forteresse le fossé est la principale, comme pouvant empescher l'ennemy d'en approcher subitement. Son ordonnance requiert une parfaite largeur & profondeut, & tant plus il est profond, tant meilleur est il, tellement que son contenu convienne à peu prés avec celuy du rempart, afin qu'il puisse fournir assez de terre pour le parfaire.

Sa largeur toutesfois, comme aussi sa profondeur, est diverse en s'accommodant à la nature & proprieté des divers lieux, & pays.

L'eau dans le fossé.

Il y en a qui font le fossé en telle sorte, qu'ils y font entrer l'eau, s'il est possible, laquelle on peut avoir és Pays-bas sans grande peine, & plustost, que l'on ne desire. Il y en a aussi, qui les veulent avoir secs, ce qui est fort commun en Allemagne, à cause de la disette d'eau, tellement qu'il faut aucunefois creuser deux verges de profond dans terre avant que pouvoir trouver de l'eau. Plusieurs disputent laquelle de ces deux sortes est la meilleure: qui desire cognoistre leurs raisons, les trouvera dans la Fortification de *Simon Stevin*, *Specle*, *Bonadjuto Lorini*, & de plusieurs autres, qui ont traicté plus amplement de ces demandes, qui se rapportent plus à un discours, qu'à nostre dessein. Et me contentant de la commune practique, laquelle dit, qu'il vaut beaucoup mieux avoir le fossé plein d'eau quand on le peut, & encore mieux qu'on y face entrer une eau coulante (si faire se peut) laquelle l'ennemy ne puisse destourner. Es lieux hauts & montagneux, où l'on ne peut avoir d'eau, il se faut accommoder aux secs, lesquels il faut faire tant plus larges, & profonds, & y planter des palissades au bord contre l'assaut de l'ennemy.

Il est en dispute, si le fossé sec doibt estre preferé au fossé plein d'eau.

Autre opinion du fossé.

Toutesfois l'opinion de ceux qui en temps de siege preferent le fossé sec à celuy qui est plein d'eau, & en temps de paix le remplissent d'eau, n'est pas à rejetter; partant il seroit bon de l'ordonner de telle façon, (si la commodité du lieu le permettoit) qu'on en peust tirer l'eau, pour l'y remettre quand on voudroit.

La largeur du fossé.

La largeur du fossé est aussi differente selon la diversité des forteresses; toutesfois on la prend ordinairement de dix verges au devant de la face, à laquelle elle doibt estre tirée parallelle.

Nostre proportion en une figure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles pour la largeur du fossé donnera.						
72.	84.	96.	108.	120.	132.	132. pieds.

Pour trouver la profondeur du fossé.

La profondeur du fossé, comme il a esté dit, doibt estre tellement ordonnée, qu'elle puisse fournir assez de terre pour le bastiment du rempart. On la prend ordinairement de 12 ou 14 pieds selon que la commodité le permet: toutesfois le fossé doibt estre pour le moins de la profondeur de 6 ou 7 pieds, à fin qu'un homme ne puisse passer au travers.

Pour la determiner par nostre proportion il se faut servir du calcul Geometrique, qui se fait en telle façon.

I.

Il faut avoir le contenu du profil du rempart & du parapet; comme on peut voir en la figure 34.

II.

Aussi est requise la largeur du fossé A B, comme il est representé en la fig. 35.

III.

De mesme doibt estre cognuë la proportion du talud A D à la profondeur du fossé D G, laquelle nous prenons icy comme un à un.

IV.

Cela estant fait procedez ainsi en disant; comme la proportion qu'il y a du talud A D, à la profondeur du fossé D G, ainsi A F moitié de la largeur du fossé, à la perpendiculaire F C, au triangle A C B.

V.

Cherchez le contenu de ce triangle en multipliant la perpendiculaire F C par la toute A B, la moitie de la somme sera le contenu du triangle A C B.

VI.

Ostez de ce contenu le contenu superficiel du rempart, & du parapet.

VII. Avec

VII.

Avec le reste procedez ainsi disant : le contenu entier du triangle ACB, donne le quarré de la perpendiculaire entiere FC, que donne le reste, qui est demeuré du contenu du triangle.

Du product tirez la racine quarrée, laquelle estant soubstraite de la perpendiculaire FC du triangle vous donnera DO ou FI pour la profondeur du fossé.

Practique.

I.

Au quarré sont cognus 596 $\frac{1}{2}$ pieds □. pour le contenu superficiel du profil du rempart & du parapet, comme monstre la fig. 34.

II.

Et pour AB sont aussi cognus 72 pieds.

III.

Il y a telle raison du talud AD à DG, comme un à un.

IV.

1 donne 1. 36 donne 36 la perpendiculaire FC.

V.

Pour faire le compte du triangle. AB 72
FC 36

432
216

2592
la moitié 1296 pour le contenu du triangle ACB.

VI.

1296
596 $\frac{1}{2}$ le contenu du profil.
700 le reste du triangle.

VII.

Le contenu du triangle 1296 □ de la perpendiculaire donne 1296 700 pieds □.

|7|00|00|00|
|2|6|4|5|

FC la perpendiculaire 3600
Racine □ du reste du triangle 2645
DC la profondeur du fossé. 9.7.7.

Ainsi la profondeur du fossé DG sera 9 pieds, 7 poulces & 7 grains, au lieu desquels nous prendrons 10 pieds, d'autant que le 7 poulces 7 grains plus sont plus de la moitié, & presque un entier ; ce que nous observons par tout en nos calculs.

En la disme la mesme profondeur sera 8 pieds, 3 poulces 3 grains.

Tout de mesme en un figure de

V. VI. VII. VIII. IX. X.

Angles viendront.

10. 10. 12. 12. 12. 12. pieds pour la profondeur du fossé. *Vn fossé au milieu.*

L'en peut aussi (si la commodité le permet) faire encore un autre petit fossé au milieu du grand fossé large de 20 ou 24 pieds, & profond de 4 ou 5 pieds, comme il se void en la figure 35, en KMNL.

Le fossé estant ainsi achevé & faict assez profond, il le faut aussi garnir, à fin que la

terre ne tombe point des deux costez, ce qui se fait en diverses façons. Car il y en a qui eslevent des murailles, & les font assez fortes pour empescher que la terre ne puisse pas se renverser pour remplir le fossé: mais d'autant que cette façon est de grande despense, il ne s'en faut pas servir, & au lieu d'icelle on prend des gazons les joignant bien ensemble, ce qui ne couste pas tant, & est aussi fort & durable; & à cecy faut prendre seulement garde, que là où l'eau bat, & emporte la terre du rempart, il soit environné & couvert d'une haye entrelacée de paux & de saules, & en apres les gazons soient bien fermement mis & joincts l'un sur l'autre, ensuivant le talud convenable & proportionné du rempart.

Il faut mettre les gazons pour une liaison.

Chapitre XII.

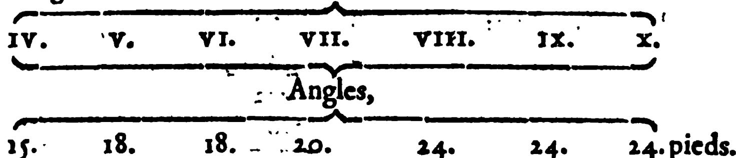
De l'ordonnance du Corridor.

Corridor, ou contrescarpe.

Le fossé donc estant mis à fin, on laisse un chemin ou une allée du costé exterieur d'iceluy estant nommée le chemin couvert, ou le corridor, & communement aussi la contrescarpe, à laquelle est adjoinct un parapet haut de 6 pieds, avec un banquet large de 3 pieds & haut d'un demi pied.

Ce chemin est ordinairement large de 20 ou 24 pieds, en comptant du bord exterieur du fossé, le parapet est tiré parallele au fossé, mais en quelques forteresses il est aucunefois courbé en forme de demi-lune, & cela se faict au milieu de la courtine.

En nostre proportion pour la largeur dudit chemin entre le fossé & le parapet nous mettons en une figure de



La hauteur du parapet, comme il a esté fait mention, est de 6 pieds, la base duquel n'est semblable en toutes forteresses, à cause de son panchant, lequel doibt estre tousjours à l'œil du grand rempart, à fin que d'iceluy l'on puisse veoir, & flanquer le dit panchant du parapet.

Pour trouver donc ladite base vous servira la maniere suivante: en laquelle seront proposez deux triangles semblables, à sçavoir A E C & A F B; partant je di. A E difference entre la hauteur A F & C D me donne E C la distance entre la hauteur A F & C D, combien la hauteur du rempart & du parapet A F? elle me donne la longueur F B, maintenant la longueur E C ostée de F B donnera D B la base du parapet du corridor.

Practique.

Au quarré, dont le profil est en la 36 figure, la ligne A F, hauteur du rempart & du parapet, est de 18 pieds, & pour la hauteur C D nous prennons aussi 6 pieds.

la hauteur du rempart	A F	18
la hauteur du parapet du chemin couvert,	C D	6
la difference des deux hauteurs	A E	12
les lignes suivantes adjoustées ensemble	N G	11
	H I	6
	I K	33
	K L	72
	L M	15
	M D	1
donnent la longueur	E C	138

A E donne E C que donne A F
12 138 18

138
18
———
1104
138
———
2484

2484 (207 F B
1111 138 E C
11 ———
69 D B

De mes-

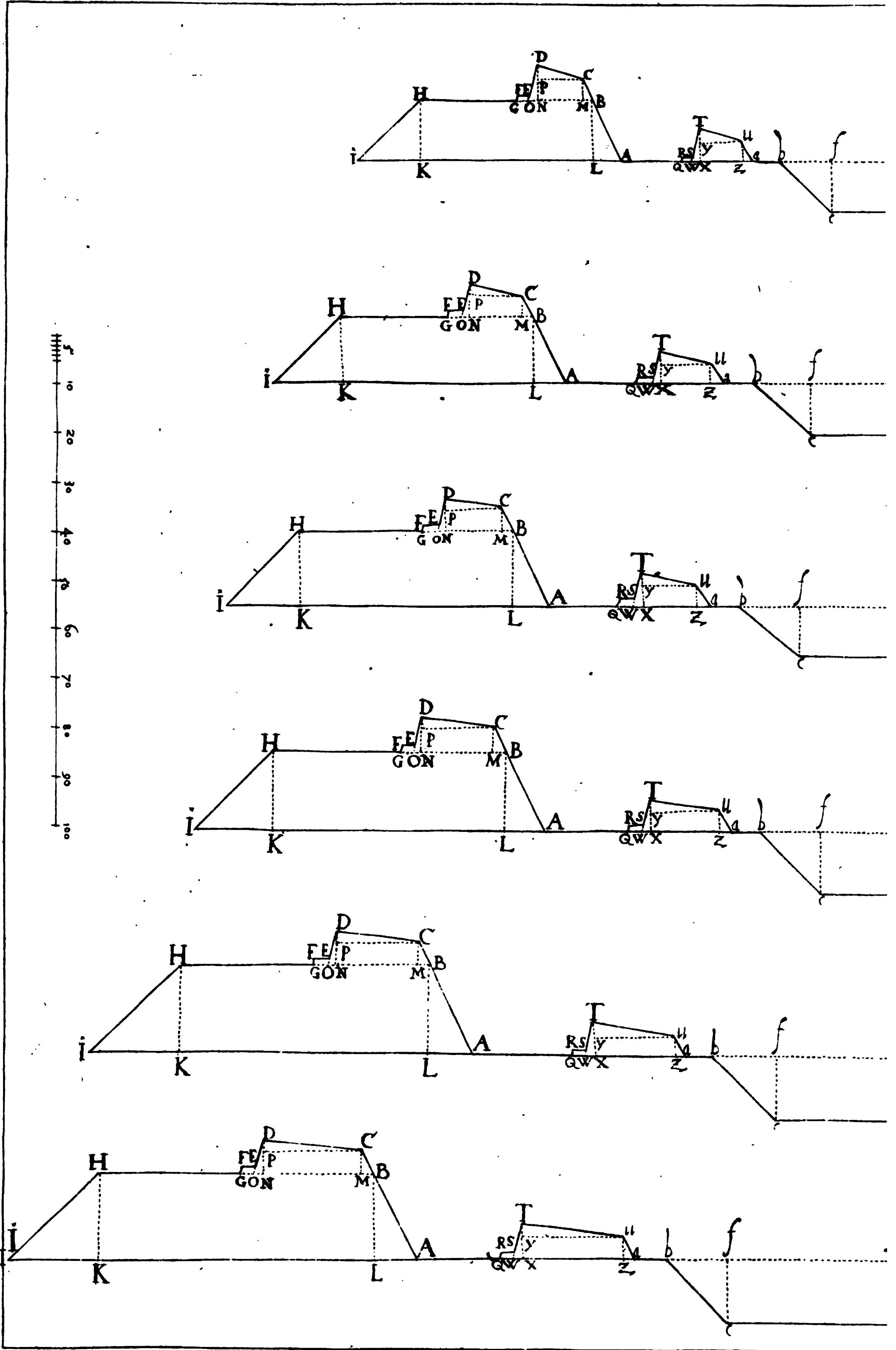
P R O

		Pieds de	
		IV.	V.
	Figura.	39	40
Base du Rampart.	IA	54	60
Talud exterieur du Rampart.	LA	6	7
Talud interieur du Rampart.	IK	12	14
Haulteur du Rampart.	HK. LB	12	14
Sommet du Rampart.	HB	36	39
Base du Parapet du Rampart.	OB	12	14
Talud exterieur du Parapet.	MB	2	2
Talud interieur du Parapet.	ON	1	1
Haulteur exterieur du Parapet.	MC	4	4
Haulteur interieur du Parapet.	ND	6	6
Sommet du Parapet.	PC	9	11
Largeur du Bancquet.	GO. EF	3	3
Haulteur du Bancquet.	OE. GF	1 ½	1 ½
Terre plain.	HG	21	22
Faussebraye, ou chemin des Rondes.	AQ	12	15
Le Parapet & Bancquet, comme au Rampart.	QRSTUa		
Lisiere.	ab	6	6
Largeur du pied du Rampart, jusques au bord du Fossé.	Ab	33	38
Largeur du Fossé.	be	72	84
Talud interieur & exterieur du Fossé.	bf. ge.	10	10
Profondeur du Fossé.	fc. gd	10	10
La largeur du fond du Fossé.	cd	52	64
Coridor ou chemin couvert.	eh.	12	15
Largeur du Bancquet.	ho. ik	3	3
Haulteur du Bancquet.	ok. hi	1 ½	1 ½
Base du Parapet du chemin couvert.	om	69	69
Talud interieur du Parapet du chemin couvert.	on	1	1
Haulteur du Parapet du chemin couvert.	nl	6	6

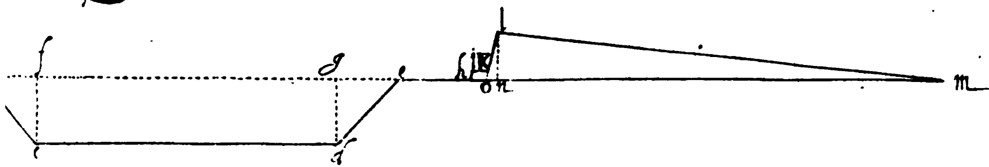
BLE DV

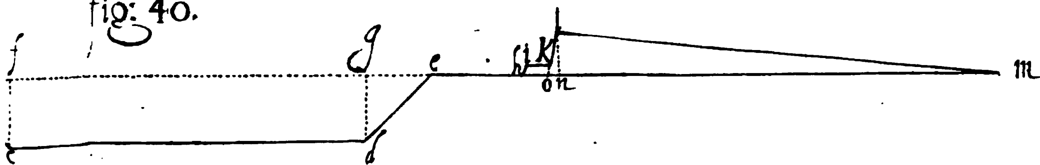
OFIL.

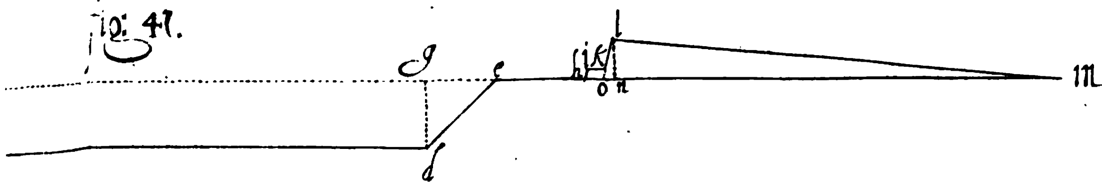
de douze en une verge.				Pieds de dix en une verge.					
VI.	VII.	VIII.	IX.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
41	42	43	44						
66	72	78	84	45.00	50.00	55.00	60.00	65.00	70.00
$7\frac{1}{2}$	8	9	9	5.00	5.83	6.25	6.67	7.50	7.50
15	16	18	18	10.00	11.67	12.50	13.33	15.00	15.00
15	16	18	18	10.00	11.67	12.50	13.33	15.00	15.00
$43\frac{1}{2}$	48	51	57	30.00	32.50	36.24	40.00	42.50	47.50
15	18	20	24	10.00	11.67	12.50	15.00	16.67	20.00
2	2	2	2	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
1	1	1	1	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
4	4	4	4	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33	3.33
6	6	6	6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
12	15	17	21	7.50	9.17	10.00	12.50	14.17	17.50
3	3	3	3	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
$25\frac{1}{2}$	27	28	30	17.50	18.33	21.25	22.50	23.33	25.00
15	17	21	21	10.	12.50	12.50	14.17	17.50	17.50
6	6	6	6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
39	44	50	50	27.50	31.67	32.50	36.67	41.67	41.67
96	108	120	132	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00
10	12	12	12	8.33	8.33	8.33	10.00	10.00	10.00
10	12	12	12	8.33	8.33	8.33	10.00	10.00	10.00
76	84	96	108	43.33	53.33	63.33	70.00	80.00	90.00
15	17	21	21	10.	12.50	12.50	14.17	17.50	17.50
3	3	3	3	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
69	70	74	79	57.50	57.50	57.50	58.33	61.67	65.83
1	1	1	1	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
6	6	6	6	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

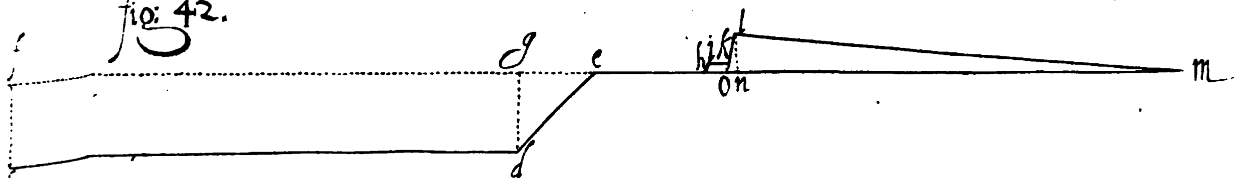


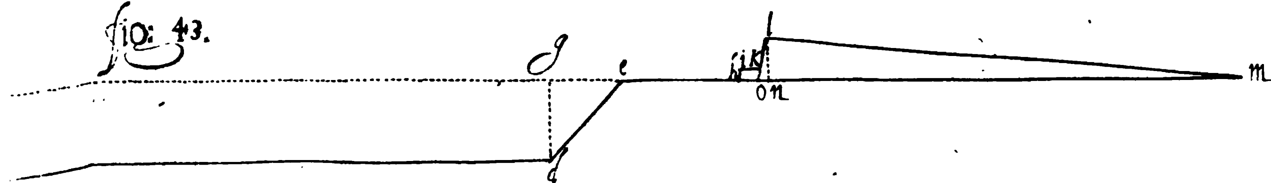
D
C
H
F E P
G O N
M B
I
K
L
A
T
u
R S y
Q W X
Z
a
b
f
c
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

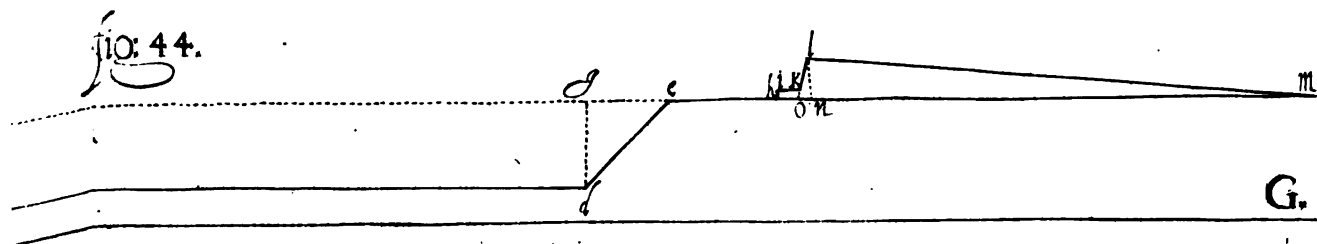

fig: 39.
f
g
e
h i k
l
o n
m
d


fig: 40.
f
g
e
h i k
l
o n
m
d


fig: 41.
g
e
h i k
l
o n
m
d

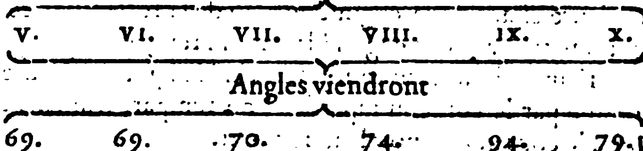

fig: 42.
f
g
e
h i k
l
o n
m
d


fig: 43.
g
e
h i k
l
o n
m
d


fig: 44.
g
e
h i k
l
o n
m
d

G.

De mesme pour la base du parapet du chemin couvert en une figure de



Hors de ce parapet se fait encore un fossé large de 24 pieds, & profond de 8 pieds, comme il se void en la figure 10. m p q r, lequel pour plus grande seureté est fortifié de palissade à l'entour du bord.

Il faut icy remarquer que personne n'est obligé de s'astreindre à la proportion icy proposée, d'autant qu'en la plus forte forteresse l'on peut aussi faire le profil plus foible, partant un chacun se peut choisir le plus propre qu'il luy semblera. Tout cecy est mis en la table suivante des profils.

Icy doibt estre mise la Table des Profils.

Chapitre XIII.

Du contenu corporel du rempart, de la faussebraye, du fossé, & du parapet du corridor.

L'Invention du contenu corporel du rempart & des autres parties au bastiment d'une forteresse est fort necessaire, & principalement pour ces causes, à sçavoir, que l'on puisse calculer les frais qu'il faut faire pour le bastiment d'icelle, lesquels on ne peut sçavoir, devant que l'on sçache le contenu corporel du rempart, lequel monstrera les despens, qui seront necessaires. D'avantage faut aussi sçavoir, si la terre seule, que l'on prendra du fossé, sera suffisante pour en faire le rempart, ou s'il en faudra mener encores d'ailleurs; aussi combien de gens sont requis pour achever le rempart, & en quel espace de temps il pourra estre achevé. *La necessité de sçavoir le contenu corporel du rempart.*

Pour venir au but d'un tel dessein il se faut servir du calcul Geometrique, la description duquel quelques uns ont rendu trop ample & ennuyeuse estant plus propre à la speculation, qu'à la practique, laquelle doibt estre prompte, & ne permet souvent qu'on y employe beaucoup de temps.

La maniere de Marolois, laquelle il monstre en sa Geometrie, est trop ample & fascheuse, & requiert presque le travail d'un jour entier. Celle de Pitiscus, laquelle vous trouverez en ses problemes Architectoniques est, bien juste & infallible, mais aussi fort lente & ennuyeuse pour estre mise en practique. *Le calcul de Marolois. Celuy de Pitiscus.*

Pour eviter donc ceste peine, que nous donnent les calculs cy mentionnez, nous proposerons un chemin plus court & plus propre pour s'enservir en practique, qui s'approche assez de la verité, & se peut achever en peu de temps. *Un chemin plus court.*

Mais afin qu'on n'aye point de doubte en l'asseurance de ses comptes, j'ay supputé le contenu corporel à la façon de Pitiscus, puis apres selon la maniere dont je me sers presentement, & ay trouvé en son grand & ample calcul que la 14 partie du contenu corporel du rempart, & du parapet d'une forteresse de 7 angles

contient	1261181	pieds cubiq.
& au mien	1260930	pieds cubiq.
tellement que la difference est de	251	pieds cubiq.
laquelle multipliée avec	14	
	1004	
	251	
en toute la forteresse de sept angles manque moins que Pitiscus	3514	

Et puis que Pitiscus veut, que l'on oste de la somme qui vient pour le rempart & les autres œuvres des portes & sorties qui se feront dans la forteresse; on pourra departir par proportion, rabattre, ou obmettre ce qui n'est en nostre calcul gueres moins que le contenu d'une demie porte.

Le maniere de ce compte est telle, que l'on cerche premierement la ligne interieure du rempart, l'exterieure estant desja cognuë au plan de la forteresse; ce qui se fait par l'ayde de la Trigonometrie, aussi est cognuë la base du rempart.

Ladite ligne interieure estant trouvée adjoustez la à la ligne exterieure, & multipliez la moitié de la somme par le contenu superficiel du rempart seul sans celuy du parapet, & vous viendra le contenu corporel du rempart.

Tout de mesme faut il cercher la longueur exterieure & interieure du parapet; lesquelles estans toutes deux adjoustées leur moitié sera la ligne du milieu, laquelle estant multipliée par le contenu superficiel du parapet, donnera le contenu corporel du parapet.

En cherchant le contenu corporel de la faussebraye on se servira de la mesme façon, comme il sera plus clairement monstré par la practique aux exemples suivantes.

Practique. Fig. 37.

Au quarré de la premiere façon la longueur exterieure A B C D est desja cognuë.

	A B	180
	B C	60
	C D	240
Toute la longueur	A B C D	480 pieds.

Pour chercher la longueur interieure H G F E on a pour cognuë, A H la base du rempart 45 pieds, à laquelle B I, B K, K G, G I son egales.

Adjoustez à la ligne H I qui est de mesme longueur que	A B	180
la ligne	I G	45
vient	H G	225 pieds.
pareillement à la ligne	B C	60
adjoustez la ligne	B I	45
vient pour	C I	105

De laquelle ligne C I faut soubstraire la ligne L C pour avoir L I ou F G.

C L comme estant incognuë il la faut chercher par la Trigonometrie.

Au triangle L C F semblable, & egal à C M F l'angle L C F est cognu, estant la moitié de l'angle L C M.

L'angle	L C M	fait	102 degr.	20 min.
L'angle	L C F	sera donc	51	10
Et son complement	L F C		38	50

Aussi est cognu le costé L F faisant 45 pieds, lequel estant pris pour Radius, L C sera la Tangente de l'angle L F C, faisant dans les tables de sinus 80258.

Parquoy je di.

L F Radius donne	L F	la Tangente de l'angle L F C 38 degr. 45 min.
100000	45	80258
		45
		4|01290
		32|1032
	pour la ligne C L	36|11610
	laquelle estant tirée de C I	105|00000
	reste L I ou F G	68|88390
	de la ligne C D	240|00000
	soubstrayez C M	36|11610
	reste M D	203|88390

Pour

Pour trouver N D, laquelle n'est pas cognuë, il faut prendre pour Radius la ligne N E faisant 45 pieds; & l'angle N D E au triangle E N D est cognu de 32 degrez 30 minut. dont le complement est l'angle N E D de 57 degr. 30 min. & sa Tangente 156969.

NE Radius	NE	la Tangente de l'angle N E D 57 degr. 30 min.
100000	45	156969
		45
		7|84845
		62|7876
	vient N D	36|63605
	laquelle estant tirée de M D	203|88390
	donnera pour le reste la ligne M N ou F E	133|24785
	à laquelle adjoustez F G	68|88390
	& H G	225|
	& aurez l'entiere H G F E	427|13175

Pour trouver le contenu corporel.

Adjoustez ensemble A B C D	480|
& H G F E	427|13175
somme A B C D & H G F E	907|13175
la moitié de cette somme	453|56588
multipliée par le contenu superf. du rempart	375
	2267|82940
	31749|6116
	136069|764
vient pour le contenu corporel de $\frac{1}{8}$ du rempart du quarré	170087|20500

Pour trouver la longueur exterieure du parapet: est cognuë A O le talud exterieur du rempart de 5 pieds, comme aussi les angles des triangles semblables à ceux, desquels nous nous sommes servis au calcul du rempart.

Adjoustez	A B	180
à	Y P	5
vient	O P	185
d'advantage adjoustez ensemble	B C	60
&	B Y	5
vient	C Y	65

De laquelle il faut soubstraire la ligne C V, laquelle estant incognuë se trouve de telle façon.

VQ Radius	VQ	Tangente de l'angle V Q C 38 degr. 45 min.
100000	5	80258
		5
vient	C V	4|01290
laquelle soubstraite de	C Y	65|00000
donnera	P Q	60|98710
de la ligne	C D	240|00000
soubstrayez	C T	4|01290
& vous restera	T D	235|98710

D'icelle

D'icelle faut aussi soubstraire la longueur SD, pour l'invention de laquelle on se servira de cette façon.

SR Radius — SR — la Tangente de l'angle SRD 57 degr. 30 min.
100000 — 5 — 156969
5

SD 7|84845
tirée de TD 235|98710
reste TS ou QR 228|13865
y adjousterez PQ 60|98710
& OP 185|
vient la longueur exterieure du parapet OPQR 374|12575

Semblablement quant à la longueur interieure du parapet Zabc sont cognuës OZ de 10 pieds & OA de 5 pieds faisans ensemble 15 pieds : aussi les angles monstrez cy dessus sont cognus.

Adjoustez ensemble AB 180
& ha 15
& aurez Za 195
tout de mesme BC 60
& ga 15
donneront hC 75

Et pour soubstraire d'icelle la ligne Cf vous la trouverez comme s'ensuit.

fb Radius — fb — Tangente de l'angle Cbf 38 degr. 45 min.
100000 — 15 — 80258
15

4|01290
8|0258
vient. Cf 12|03870
& soubstraite de hC 75|00000
donnera hf ou ba 62|96130
pareillement de CD 240|00000
soubstrayez Cf ou Ce 12|03870
demeure eD 227|96130

Aussi vous trouverez la longueur bc en tirant de la ligne cD, laquelle comme incognuë, sera trouvée de cette maniere.

cd Radius — cd — la Tangente de l'angle dcD 57 degr. 30 min.
100000 — 15 — 156969
15

7|84845
15|6969
se trouve. dD 23|54535
soubstrayant la mesme de eD 227|96130
vous aurez bc 204|41595
& y adjousterez ab 62|96130
comme aussi Za 195|
vient pour la longueur entiere Zabc 462|37725

Pour

Pour trouver le contenu corporel du parapet.

Adjouſtez enſemble OPQR 474|12575
& Zabc 462|37725

la ſomme donnera les longueurs OPQR & Zabc 936|50300

la moitié deſquels 468|25150
multipliée par le contenu ſuperficiel du parapet 39

4214|26350
14047|5450

viendra la $\frac{1}{8}$ partie du contenu corporel du parapet de noſtre quarré 18261|80850

L'invention du contenu corporel de la fauſſebraye ſe practiquera de la meſme façon comme celle du rempart, & du parapet. Pour trouver donc la longueur interieure du parapet de la fauſſebraye ſe preſente At, de 12 pieds 5 poulces, à ſçavoir le chemin des rondes entre le rempart, & l'inferieure ligne de la baſe de la fauſſebraye : les angles auſſi ſont comme cy deſſus.

ſoubſtrayez de la ligne AB 180|0
At ou oK 12|5
le reſte eſt to 167|5

tout ainſi de la ligne BC 60|0
tirez KB ou At 12|5
pour avoir KC 47|5

A laquelle ligne nr eſtant adjouſtée vous donnera l'entiere or : qu'on cerche comme s'enſuit.

nC Radius 100000 — nC 12|5 — Tangente de l'angle rCn 38 degr. 45 min. 80258

125

401290
1|60516
8|0258

vient nr 10|03225
y adjouſtez KC 47|5
pour avoir or 57|53225

auſſi la longueur CD 240|
& nr ou rp 10|03225
produiſent rq 250|03225

Tout de meſme qr & qſ font enſemble l'entiere rſ, la practique de trouver qſ, eſt telle.

qD Radius 100000 — qD 12|5 — Tangente de l'angle qDſ 57 degr. 30 min. 156969

125

784845
3|13938
15|6969

pour la ligne qſ 19|62113
laquelle avec la longueur qr 250|03225
produira l'entiere rſ 269|65338
à laquelle adjouſterez or 57|53225
& to 167|5

viendra tor la longueur interieure de la fauſſebraye 494|68563

L'invention de la longueur exterieure de la faussebraye w y 4, 10 se practique comme s'ensuit, les angles sont comme nous avons dit, & t w la base du parapet est de 10 pieds.

de la ligne t o 167|5
soubstrayez w t ou y m 10|
& restera w y 157|5
de la ligne o r 57 53225
soubstrayez la longueur o m 10|
pour avoir m n ou y 5 47|53225

La ligne incognuë 5,4 laquelle il faut adjouster à la ligne m n ou y 5 vous sera cognuë par le mesme moyen que les autres.

5 r Radius 5 r Tangente de l'angle 4 r 5 38 degr. 45 min.
100000 10 80258
10

vient 5,4 8|02580
à laquelle adjoustez la ligne y 5 47|53225
& vous sera cognuë y 4 55|55805
la longueur 5,4 ou 4,6 8|02580
avec la ligne r f 269|65338
produira la ligne 4 z 277|67918

A laquelle il faut adjouster la ligne incognuë z, 10 qui sera trouvée comme verrez:

z f Radius z f Tangente de l'angle z f 10 57 degr. 30 min.
100000 10 156969
10

vient z 10 15|69690
à laquelle adjousterez 4 z 277|67918
& aurez 4,10 293|37608
laquelle avec les lignes y 4 55|55805
& w y 157|5
donnera la longueur exterieure de la faussebraye
à sçavoir la ligne w y 4,10 506|43413
à laquelle adjousterez la longueur interieure t o r f 494|68563
pour avoir les lignes w y 4, 10 & t o r f 1001|11976
la moitié de laquelle somme 500|55988
multipliée par le contenu superficiel du parapet 39
4505|03892
15016|7964
pour avoir le contenu corporel de la faussebraye 19521|83532
& y adjousterez le contenu corporel du rempart 170087|20500
& le contenu corporel du parapet 18261|80850
pour avoir $\frac{1}{8}$ du contenu corporel du rempart,
du parapet, & de la faussebraye de nostre quarré. 207870|84882

Pour trouver le contenu corporel du fossé.

L'operation de ce calcul est un peu plus ample, premierement il faut cercher les longueurs des lignes.

FIGVRE 38.

A B 180 pieds.
B C 60
C D 240
A o 27 pieds 5 poulces.

o x 2 8 le bord interieur du fossé vous trouverez en telle façon.

de la ligne	A B	180|0
soubstrayez la ligne	o A	27|5
le reste est	o x	152|5
de la longueur	B C	60|0
soubstrayez	o A	27|5
demeure	x 3	32|5

A icelle il faut adjouster la ligne 2, 3, & pour la trouver vous vous servirez de la practique suivante.

3 C Radius	2 C	Tangente de l'angle 3 C 2 38 degr. 45 min.
100000	27|5	80258
		275
		|401290
		5|61806
		16|0516

vient	2, 3	22|07095
à laquelle adjousterez	x 3	32|5
pour la ligne	x 2	54|57095
à la longueur	C D	240|
adjoustez	2,4	22|
vient	2,5	262|07095

Cerchez aussi la longueur 5, 8.

5 D Radius	5 D	Tangente de l'angle 5 D 8 57 degr. 30 min.
100000	27|5	156969
		275
		|784845
		10|98783
		31|3938

vient	5, 8	43|16647
à laquelle adjousterez	2, 5	262|07095
pour avoir	2, 8	305|23742

Pour trouver la longueur a b d g.

Vous servira le talud interieur du fossé faisant 8 pieds, & 5 poulces.

de la ligne	o x	152|50000
soubstrayez	b h	8|33333
vient	a b	144|16667
de la longueur	x 2	54|57095
tirez	x h	8|33333
pour avoir la longueur	b c	46|23762

Pour y adjouster la ligne c d, la cercherez comme s'ensuit.

c 2 Radius	c 2	Tangente de l'angle c 2 d 38 degr. 45 min.
100000	8|33	80258
		833
		240774
		|240774
		6|42064

vient	c d	6|68549
à laquelle adjoustée	b c	46|23762
produira	b d	52|92311
adjoustez aussi de	d e	6|68549
à la longueur	2, 8	305|23742
pour avoir	d f	311|92291

Pour trouver la ligne f g.

f 8 Radius	f 8	Tangente de l'angle f 8 g 57 degr. 30 min.
100000	8|33	156969
		833
		470907
		470907
		12|55752
	vient f g	13|07552
	adjoustéz y d f	311|92291
	& sera produitte d g	324|99843

Au triangle d k i il y a un angle droit k i d, & l'angle d k i est de 12 degr. 30 min. dont le complement de 90 degr. est l'angle k d i de 77 degr. 30 min. & la ligne k i est egale à a b.

Pour trouver donc d i & d k, vous prendrez i k pour Radius, & i d sera la Tangente, & k d Secante de l'angle i k d 12 degr. 30 min.

k i Radius	k i ou a b	Tangente de l'angle i k d 12 degr. 30 min.
100000	144|16667	22169
	22169	
	1297|50003	
	8650|0002	
	14416|667	
	2|88333|34	
	28|83333|4	
vient d i	31|96031	
k i Radius	k i ou a b.	Secante de l'angle i k d de 12 deg. 30 min.
100000	144|16667	102428
	1|02428	
	1153|33336	
	2883|3334	
	57666|668	
	2|88333|34	
	144|16667|0	
vient k d	147|66704	

de la longueur	d b	52|92311
soubstrayez	d i	31|96031
vient	b i	20|96280
à la longueur	k d	147|66704
adjoustez	d g	324|99843
pour avoir	k g	472|66547

La table des profils vous donne n 8 la largeur superieure du fossé faisant 60 pieds. Comme aussi u g ou t f la largeur inferieure du fossé de 43 pieds & 3 poulces, &c.

Pour trouver f u.

Soubstrayez de la longueur k g la ligne k w, & elle sera egale à f u. mais la ligne k w est incognuë, il la faut donc cercher.

Au triangle k w f est cognu l'angle k w f de 90 degrez, & l'angle k f w de 12 degr. 30 min. dont le complement de 90 degr. est l'angle f k w, 77 degr. 30 min. la ligne f w est egale aux lignes u g & t f. Je di donc:

w f Radius	w f	Tangente de l'angle k f w 12 degr. 30 min.
100000	43|3	22169
		433
		66507
		66507
		8|8676
	vient k w	9|59918
	laquelle soubstraite de k g	472|66547
	donnera w g ou f u	463|06629

Pour

Pour avoir aussi l'entiere ſp il faut cercher la longueur u p.

u g Radius	u g	Tangente de l'angle u g p 57 degr. 30 min.	
100000	43|3		156969
			433
			|470907
			4|70907
			62|7876
	vient	u p	67|96758
	laquelle adjouſtée à	ſu	463|06629
	produira la longueur	ſp	531|03387

Pour trouver la longueur r o.

Il faut ſoubſtraire ſy de la ligne ſp, & au reſte adjouſter o q.

r y Radius	r y	Tangente de l'angle r a m 12 degr. 30, min.	
100000	8|33		22169
			833
			|66507
			|66507
			1|77352
	vient	ſy	1|84668
	laquelle tirée de	ſp	531|03387
	demeure y p ou r q		529|18719

Cerchez auſſi q o:

q p Radius	q p	Tangente de l'angle q p o 57 degr. 30 min.	
100000	8|33		156969
			833
			|470907
			|470907
			12|55732
	vient	q o	13|07552
	laquelle avec	y p	529|18719
	fera	r o	542|26271

Par ainſi donques les lignes neceſſaires pour le calcul du contenu corporel du foſſé eſtant trouvées, nous cercherons auſſi le contenu meſme faiſant noſtre commencement aux pyramides.

la longueur	y r	8333
la moitié de la ligne	ſy	923
		24|999
		|166|66
		7|499|7
la plaine baſe	ſ r y	7|691
$\frac{1}{3}$ de la profondeur du foſſé		2|778
		61|528
		|538|37
		5|383|7
		15|382|
le contenu de la pyramide	ſ r y	21|365

 La lon-

la longueur hx 8333
la moitié de la ligne bh 4166

49|998
|499|98
|833|3
33|332|

la plaine base bhx 34|715
$\frac{2}{3}$ de la profondeur du fossé 2|778

277|720
2|430|05
24|300|5
69|430|

le contenu de la pyramide bhx 96|438
& de la pyramide bzx 96|438

la longueur cz 8333
la moitié de la ligne cd 3342

16|666
333|32
2|499|9
24|999|

la plaine base dcz 27|848
$\frac{1}{3}$ de la profondeur du fossé 2|778

222 784
1|949|36
19|493|6
55|696|

le contenu de la pyramide dcz 77|361
& de la pyramide dez 77|361

la ligne f 8 8333
la moitié de la ligne fg 6538

66|664
249|99
4|166|5
49|998|

la plaine base fg 8 54|481
$\frac{2}{3}$ de la profondeur du fossé 2|778

435|848
3|813|67
38|136|7
108|962|

le contenu de la pyramide f8g 151|348
& de la pyramide qop 151|348

les prismates { a b 144|167
b c 46|238
2 8 305|237
y p 529|187 }

la longueur des ces 4 prismates ensemble 1024|829
leur plaine base 34|715

5|124|145
10|248|29
717|380|3
4099|316
30744|87

le contenu des 4 prismat. 35576|939

la lon-

la longueur ſp 531|033
la longueur kg 472|665

ſomme des deux longueurs ſp & kg 1003|698

la moitié de ladite ſomme 501|849
multipliée avec la largeur tf 43|333

1|505|547
15|055|47
150|554|7
1505|547
20073|96

Aire du □ ſpgk 21746|622

la longueur bd 52|923
la longueur bi ou ak 20|963

la ſomme des longueurs bd & ak 73|886

la moitié de ladite ſomme 36|943

la ligne ab 144|167
multipliée par ladite moitié 36|943

432|501
5|766|68
129|750|3
865|002
4325|01

Aire du quarré kdba 5325|961
Aire du quarré ſpgk 21746|622

la plaine baſe des quarrez kdba ou ſpgk 27072|583
multipliée par ſa hauteur 8|383

81|217|749
812|177|49
8121|774|9
216580|664

le contenu corporel des □ ſpgkdba 225595|834
le contenu des 4 primates 35576|939
des Pyramides f8g 151|348
qop 151|348
dcz 77|361
dez 77|361
bzx 96|438
bhx 96|438
ſry 21|365

le contenu corporel du foſſé 261844|432

Pour une huictieſme partie de noſtre forterelle quarrée 2618 pieds eſpais & 44 pieds cubiq.

Ou 261 verges quarrées & 8 pieds eſpais, &c.

Pour trouver le contenu corporel du corridor.

Cerchez premierement les lignes,

la ligne

la ligne ro 524|26271
de laquelle soubstrayez rm 2|77112

pour avoir la ligne AI 539|49159
à laquelle IC adjoustée 19|62112

donne AC 559|11271
de laquelle soubstrayez AH 12|74717

pour avoir HC 546|36554
laquelle avec ED 90|25717

donnera FD 636|62271

Io ou Am est aussi cognuë 12|5
comme aussi CE ou FH 57|5

la longueur. ED 90257
la moitié EC 28750

4|512850
63|1799
724|956
1805|14

la plaine base EDC 2594|888
$\frac{1}{3}$ de la hauteur 1|667

18|164|216
155|693|28
1556|932|8
2594|888|

la pyramide EDC 4325|678

la longueur AH 12|747
multipliée par la moitie FH 28|75

|63735
8|9229
101|976
254|94

produit la plaine base AFH 366|47625
$\frac{1}{3}$ de la hauteur 1|667

2|565|33375
21|988|5750
219|885|750
366|476|25

la pyramid. AFH 610|915

la ligne EC 57500
la moitié de la hauteur du parapet 2500

28750000
1150

Aire du triangle du profil 143|750
HC 546|365

718|750
8|625|00
43|125|0
862|500
5750|00
71875|0

le contenu du prisme FHCE 78539|968
adjoustez y le contenu de la pyramid. AFH 610|915
& de la pyramid. EDC 4325|678

vient le contenu corporel du corridor 83476|561
207879|849

qui avec le contenu corporel du rempart, parapet & de la faussebraye fera 291347|410 pieds cubiq.

par ainsi le contenu corporel du rempart, parapet, de la faussebraye & du corridor fait 291347|410
duquel estant soubstraict le contenu corporel du fossé 261844|432

reste encore 29502|978

Telle-

Tellement que le contenu du rempart, du parapet, de la faussebraye, & du corridor, excede celuy du fossé de 29 verges cubicq. & 5 pieds espais, tellement qu'il sera besoing de le faire un peu plus profond. Aussi faut il avoir esgard aux portes & sorties, le contenu desquelles soustraict du contenu du rempart, du parapet, de la faussebraye, & du corridor, on pourra assez prés trouver ce calcul, selon qu'il est necessaire, & requis pour la practique.

Le contenu estant trouvé, il est aussi fort aisé de sçavoir combien il faut de terre pour achever une forteresse entiere, en multipliant ce contenu par 8, d'autant que nostre quarré contient 8 de ces pieces là, & la somme sera 23307 pieds espais, ou 2330 verges cubiques, & 7 pieds espais : laquelle somme nous monstrera en apres, avec quelle despense & en combien de temps elle pourra estre achevée.

Au travail on paye tousjours par pieds espais, le payement n'en estant toutesfois semblable, eu esgard, que l'on donne quelquesfois plus, aucunefois moins, selon la diversité des lieux & des terres. On paye ordinairement 50 sols ou une Richedale pour trois pieds espais, tellement que voulant sçavoir les despens requis pour la forteresse entiere, je fay le compte selon la reigle de trois, en disant : 3 pieds espais coustent un Richedale, combien cousteront les pieds espais de la forteresse : comme par exemple en nostre quarré :

Pieds espais, Richedale, Pieds espais.

3 ———— 1 ———— 23307

zzz
~~23307~~ 7769 Richedales.
~~3330~~

Toute la forteresse quarrée monte à 7769 Richedales pour les travailleurs seulement, sans conter d'autres despenses, montant encore à une somme notable qu'il y faut employer. *Les despens de la forteresse quarrée.*

Tout de mesme peut on apprendre le temps, qu'il faut pour bastir une forteresse ; car par experience quotidienne, nous sçavons que deux hommes faisans leur devoir, peuvent achever en un jour cinq pieds espais, dont par la reigle de trois nous cognoissons en combien de temps la forteresse peut estre achevée, quand nous sçavons le nombre de gens que nous sommes d'advis de mettre en œuvre. Par exemple, prenant 200 hommes pour nostre quarré, je di : 2 hommes achevent en un jour 5 pieds espais, combien de pieds espais acheveront 200 hommes : viennent 500 pieds espais. En apres je di : 500 pieds espais sont achevez en un jour, à sçavoir par deux cens travailleurs, en combien de jours seront achevez 23307 pieds espais, & viendront 46 jours & un peu d'avantage qu'un demy jour, qui feront un mois & demy ou environ, durant lequel la forteresse par un tel nombre de gens peut estre bastie. Mais d'autant qu'on n'en peut donner certaine reigle, à cause de beaucoup d'incommoditez qui surviennent en plusieurs & diverses forteresses, je ne m'amuseray pas icy d'avantage là dessus, ny aussi le Lecteur, auquel à mon advis j'ay donné assez d'instruction pour se servir de ce compte. *En combien de temps elle peut estre achevée.*

CHAPITRE XIV.

De l'ordre des Ruës, Portes, Maisons, Ponts, Corps de gardes, place d'Armes, & autres parties.

Les principales pieces appartenantes à une forteresse estans clairement descrites és Chapitres precedents, s'ensuit maintenant que l'on traitte des autres parties d'icelle ; veu qu'il n'est moins necessaire d'ordonner bien les maisons & les ruës en une Forteresse, que le reste d'icelle.

Premierement avant qu'ordonner les maisons, on laisse une place entre icelles & le rempart, en laquelle en cas de necessité les soldats puissent estre mis en ordre, pour les avoir prests, où il en seroit besoin. On luy donne communement pour sa largeur 24 ou 30 pieds, & est marquée par E, en la 45 figure.

Ordre des ruës. L'ordre des ruës consiste principalement en cecy, qu'elles respondent toutes aux courtines & boulevarts, leur largeur sera de 20 à 30 pieds, comme monstre la lettre B en la figure 45.

La place d'armes. Pour la place d'armes on prend le marché estant mis au milieu de la forteresse, & ayant autant de coings & de costez que la forteresse, tirans droitement vers les costez d'icelle, ausquels ils sont parallelles.

La grandeur d'icelle. La longueur de ces costez est de 9 à 15 verges, s'accommodant à la proportion des costez, & par ainsi plus grande ou plus petite, selon que la quantité des costez de la forteresse le permet.

Il y a deux sortes de maisons à considerer, à sçavoir les publiques, & les privées ou particulieres.

Les maisons publiques. Les maisons publiques de la communauté sont les Eglises, Maisons de la ville, Arcenaux, Magazins, maisons de toute sorte de provision, de charpenterie, corps de gardes, lesquelles il faut toutes ordonner de telle sorte, qu'elles occupent des lieux commodes & convenables, principalement, que les arcenaux soyent posez és prochaines ruës du rempart, afin que l'on en puisse vistement mener l'ammunition, & l'artillerie sur le rempart.

Ces maisons, comme aussi celle des vivres & de toute sorte de provision, doivent estre tout au moins fournies d'une voulte, afin qu'elles soyent hors du danger du feu, comme il arrive aucunefois ou par malheur, ou par trahison: Aussi faut il bastir des

Les chambres à poudre. chambres, ou tours particulieres à garder la poudre, toutesfois qu'elles ayent air, mais qu'il n'y puisse entrer de feu, & cela seroit bon, qu'elles ne se fissent pas en un, mais en plusieurs endroits de la forteresse à fin que tout ne se gastast, en cas que par malheur le feu, ou l'eau fist dommage à la poudre.

Corps de gardes. Les corps de gardes seront bastis en partie sur le marché, où la principale garde est, en partie auprés des portes, en partie hors des forteresses au bout des ponts.

Les guerites. Les guerittes sont le plus à propos sur les pointes des boulevarts, sur les angles que font la face & le flanc, & au milieu des courtines, desquels lieux on peut mieux descouvrir la campagne. Pour les soldats on ordonne des barraques ou huttes prés du rempart, ou l'on bastist aussi des maisons pour quelques Officiers pour empescher trahison, & à fin que les soldats ne soyent sans Officiers.

Les moulins. Les moulins à eau sont bien necessaires en une forteresse, mais ils ont ceste incommodité, qu'ils peuvent estre privez d'eau, & partant ne servent de rien en temps de Siege. Au lieu desquels on se pourra servir de moulins à chevaux. Il est bien vray, que c'est l'ordinaire de bastir des moulins à vent sur les remparts, mais ils ne servent aussi de rien en temps de siege, tellement que les moulins à chevaux sont preferez aux autres, & si l'on vouloit bastir des moulins à vent, il ne les faut pas mettre sur les boulevarts.

Les maisons des particuliers. Les maisons des particuliers doivent estre separées d'une muraille, & leur largeur est diverse, selon la grandeur & capacité d'une forteresse, ce qui s'entendra aussi de leur longueur: toutesfois elles sont pour la plus part larges de 2 à 3 verges, & longues de 5 à 6 verges.

Les puits. Aussi sont fort necessaires les puits au marché, & en chasque ruë, lesquels on creuse jusques à la source, ou bien sont conduits des champs par des tuyaux dans la forteresse, le cours desquels peut estre empesché par l'ennemy, & les tuyaux ostez, tellement qu'il est beaucoup meilleurs de se servir de l'autre sorte de puits s'il est possible.

Les portes. Les portes occupent le milieu de la courtine, où les ponts sont pour le mieux, & non à l'aisle du boulevart, comme aucuns ont estimé, d'autant que l'ennemy n'en peut si tost approcher, à cause de la largeur du fossé, & aussi que le lieu est plus commodement defendu de deux boulevarts.

Leur largeur est de 10 à 12 pieds, la hauteur de 14 à 15 pieds, la longueur semblable à l'espesseur du rempart; toutesfois on ne les fait pas tousjours selon cette grandeur.

On les voulte en quelques lieux, & en des autres on les fait de gros posteaux & d'ais.

Aussi fait on des portes interieures, & exterieures. Celles là n'ont pas besoing d'estre si fortes que les exterieures, c'est à dire, il n'est pas besoing d'y employer de si grande despense, toutesfois elles doivent estre faites de bon & fort bois de chesne.

Mais les exterieures, qui à cause des secrets assauts & entreprinses ont beaucoup à souffrir, doivent estre ordonnées & faites bien fortes selon la façon monstrée en la 47 figure. *Les portes exterieures.*

Pour le bastiment d'icelles on se sert de forts ais de chesne de deux, trois, ou quatre double mis ensemble selon qu'ils sont espez, lesquels on serre ensemble avec de fortes barres de fer, & gros cloux, pour estre à l'espreuve du mousquet.

En une moitie de la porte, comme icy en A, on fait un guichet, par lequel de nuict, ou quand la necessité le requiert on peut entrer & sortir, alors qu'il est necessaire que les postes & messagers entrent ou sortent, à fin qu'il ne soit besoing d'ouvrir la grande porte, ce qui est dangereux à cause des trahisons.

Ledict guichet doibt estre haut de 4 pieds, & large de deux & demy; son espesseur est semblable à celle de la grande porte. Il doibt aussi estre fourni de grands verrouils & barres, & soubs les guichet au sueil de la grande porte on laisse un pied de hauteur, tellement que le guichet de la grand porte soit esleve d'un pied. *Guichet.*

Un demy pied au dessus de la petite porte ou guichet, on laisse un petit trou en chasque costé de la porte, long 4 ou 5 pieds, & large d'un pied & demy, lequel sera fermé d'une petite porte bien ferrée, marquée en la susdite figure de la lettre *b b*, tellement qu'on la puisse ouvrir & fermer. On y met des mousquetaires, l'ennemy voulant surprendre la forteresse par quelque secrete entreprinse, pour descouvrir les petardiers & empescher leur effect, ce qui ne se peut faire commodement du rempart, & le bruict ne pouvant estre mieux entendu de nuict, que par ceux qui en sont proches. *Comment on peut retarder les petardiers.*

On faict aussi d'autres portes aux forteresses, que nous appellons sorties, par lesquelles on peut aller à la faussebraye, & sont le plus à propos au milieu des courtines. Leur largeur est de 6 à 7 pieds, la hauteur de 7 à 8 pieds, à fin qu'on puisse mener, & ramener l'artillerie: aussi ont elles des doubles portes, & d'autant qu'elles soustiennent un pesant fardeau, il les faut estager de fortes ais, & paux. *Les portes de la faussebraye.*

Ce qui a esté dit des portes, se doibt aussi entendre des ponts: à sçavoir, qu'ils soyent ordonnez avec prudence en lieux propres, & commodes. Et puis que le fossé est le plus large au milieu de la courtine, c'est aussi le plus commode d'y ordonner & bastir les ponts par la mesme raison, pour laquelle y sont mises les portes. *Les ponts.*

Leur largeur est de 12 ou 14 pieds, & leur longueur s'estend par de là la largeur du fossé.

Or lesdits ponts doivent estre bastis si forts, que l'on puisse mener asseurement une grande pesanteur par dessus, ce qui se fait en prenant de fortes poultres, & de bons ais, lesquels seront posez en telle sorte sur des piliers, qu'en cas de necessité on les puisse incontinent oster & mettre en bas. *Ponts pavez.*

Dont il se peut voir clairement, que les ponts bastis de pierre, ou voultez apportent plus de dommage que de commodité à une forteresse: comme aussi ceux qui sont faits des grandes & fortes poultres, & pavez par dessus, ou il y a aussi des corps de gardes sont fort dommageables, veu qu'ils ne peuvent pas estre si tost rompus ou emportez. On les pourroit bien sçier, ou y mettre le feu; n'estoit qu'en tombant en un monceau, ils rempliroyent le fossé de pierres, & ainsi feroyent un nouveau pont à l'ennemy.

Mais lesdits ponts ne sont faits tout d'une suitte, ains on y met de ponts levis entre deux: l'eau n'estant pas large c'est assez d'un, mais estant large on en fait bien deux.

En plusieurs lieux on les bastit de diverse façon, mais d'autant qu'il faut tousjours prevenir les grandes despenses autant que faire se peut, qui sont neantmoins grandes au bastir de quelques ponts, j'en representeray icy une façon, laquelle estant fort propre ne requiert toutesfois grande despense.

Ce pont avec sa mesure se voit en la 48 figure A C, & D B, sont les bras, chacun de 14 ou 16 pieds, de longueur & espez de 8 ou 9 poulces, aupres de A & B les bras sont joints ensemble avec une poultre de mesme espaisseur & largeur que les bras, & de la longueur de 12 pieds. *Comment il faut bastir les ponts*

L'aisselle ou l'espaule E F, soit faicte ronde contenant 14 ou 16 poulces en diametre, dans laquelle aboutissent les bras A C & B D, & aupres de E & de F on fait entrer une grosse cheville de fer espaisse de 2 ou 3 poulces, & longue d'un pied, sur laquelle le pont est suspendu & doit avoir son mouvement; mais l'espaule aupres de E & de F doit estre premierement ferrée & serrée fort estroitement avec des anneaux de fer bien forts.

Sur la poutre du pont C & D faut clouër une bande de fer voultée G, dans laquelle les chevilles E & F se puissent mouvoir.

Contrepoids du pont levis. E à fin que ce pont aye son contrepoids (que quelques uns mettent de là le pont) il faut joindre derriere à l'espaule quatre sommiers, ou poutres, deux desquels sont marquez des lettres K L & H I F en la figure 48, leur longueur est environ de 6 ou 7 pieds, mais au bout aupres de I & de L doivent estre un peu plus gros, où on met aussi des ais fort espais comme en forme de coffre, la longueur I L estant large de 4 pieds, dans lequel on met du plomb ou de grosses pierres, pour tenir le pont en contrepoids, à fin de le lever aisement. Aussi on attachera aux poutres inferieures les sommiers debout P & R, longs de 14 ou 15 pieds, bien serrez de barres de fer: Au hault desquelles aupres de Q & de R il y a des pouliés où on fait passer les cordes ou chaines, qui sont attachées aux anneaux au bout du pont levis aupres de M & de N, pour lever tant plus aisement le pont; comme il est clairement monstré en la 48 figure.

On fait aussi de petits ponts levis & estroits d'une planche forte, joignant le grand pont levis, tout ainsi comme les petites portes, que l'on faict dedans les grandes portes, qui apportent toutes deux la mesme utilité, & sont ordonnées à mesme sujet.

Ponts és ouvrages exterieurs. Les ouvrages exterieurs comme les ravelins, ouvrages à corne, &c. requierent aussi quelques ponts pour y pouvoir entrer, & à ceste fin la faussebraye aupres des sorties faites pour aller dans le chemin des rondes est percée, où l'on fait un pont large de 8 à 9 pieds, avec un pont levis, qu'on peut lever de nuict. Mais s'il faict dangereux, on le rompt, & on va ausdits ouvrages par batteau.

Canonnieres. Du temps passé, lors que l'on bastissoit les portes & tours de muraille, les grilles ou canonnieres estoient fort en usage, de l'utilité desquelles *Speckle* traicte amplement au second chapitre de la troisiesme partie de son livre, où il les prise principalement, à cause qu'elles empeschent les secretes entreprinses, lors que l'ennemy assaut une ville à l'impourveu, tellement qu'on n'a pas mesme le temps de fermer les portes. Mais *Bassecule.* d'autant que les ouvrages à muraille ont maintenant cessé, & lesdictes grilles demonstrent toutesfois leur grande utilité, je representeray icy une bassecule au lieu de canonnieres, laquelle doibt estre bastie au bout du pont aupres du corps de garde, là où le bord du fossé doibt estre garni de palissade à fin qu'on ne puisse monter par dessus.

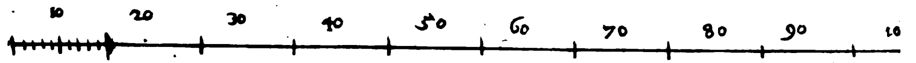
Ladite porte vous est representée en la figure 49, estant faicte en la maniere suivante. Les deux gros paux A B & C D longs de 15 à 16 pieds, larges, & espais d'un pied, soyent enfoncez aupres de C & D, & appuyez de chasque costé de bois de travers, à fin qu'ils soient plus affermis. Aupres de G & C on fera deux trous ferrez, dans lesquels le bois rond E F puisse avoir son mouvement: par le mesme bois rond on fait passer les sommiers H M & I M au travers, tellement qu'en H B & I F il soit encore une fois plus gros, qu'en E M & F N. Mais à fin que la porte ne devienne trop pesante, elle n'est pas faicte de pieces joinctes entierement ensemble, mais en forme de treillis, les paux, ou les ais estant mis en croix l'un sur l'autre, lesquels il faut couvrir de fer blanc, & joindre aussi au travers par l'arbre O P, les paux E M & F N, d'autant que ceste partie là est la plus foible. On prend aussi la longueur de ces deux parties, à fin qu'il y ait un contrepoids pour hausser, & abbaisser plus aisement la porte par le moyen de la chaisne qui est aupres de M & N, qu'on accroche aux crochets Q & R, la porte estant haussée. On met aussi à la porte aupres de T un fer courbé, lequel doibt entrer dans le trou K quand on abbaisse la porte, là où il y a une serrure, laquelle se ferme d'elle mesme la porte estant devallée.

Et d'autant que les portes & ponts és forteresses sont de grande importance, pour plus grande asseurance on a encore d'autres portes au dehors des bassecules, lesquelles on forme, & devant les portes on met encores des barrieres.

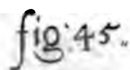
Pour arrester la cavallerie, on met de grands arbres devant les barrieres en forme de herisson, dont les broches ou poinctes de bois sont ferrées; comme vous verrez en la 50 figure.

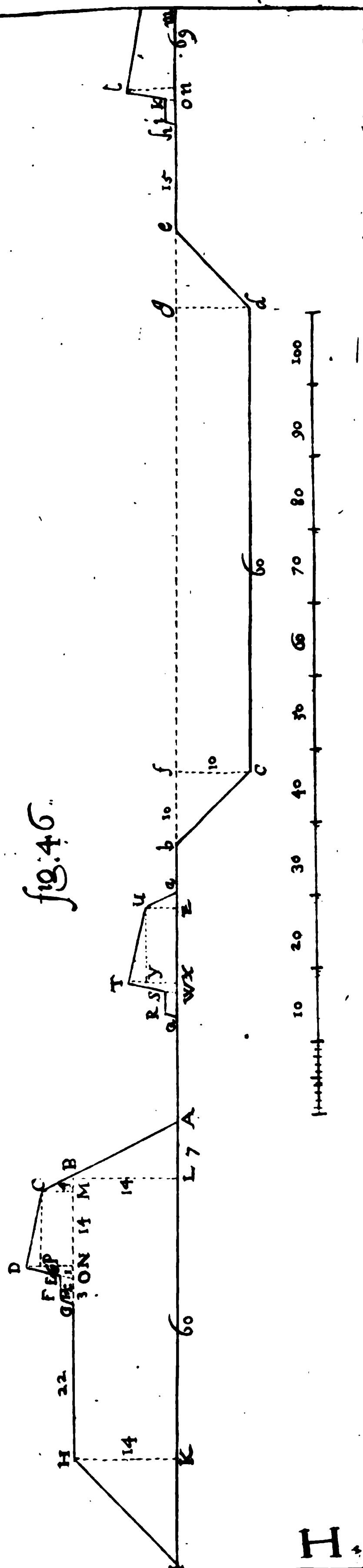
A B est un arbre enfoncé dans la terre, à l'entour duquel l'arbre C G mis en balance, & enclos par la piece de bois I K, qui y est attachée se peut mouvoir. F E & C D sont deux posteaux, dans lesquels le herisson est enfermé, comme se voit en G; la grandeur de toutes ses parties avec leur mesure est monstrée en chasque figure. L monstre les poinctes ou broches.

Il n'est



F
F
A
G G
C


fig:45.


fig:46.
H

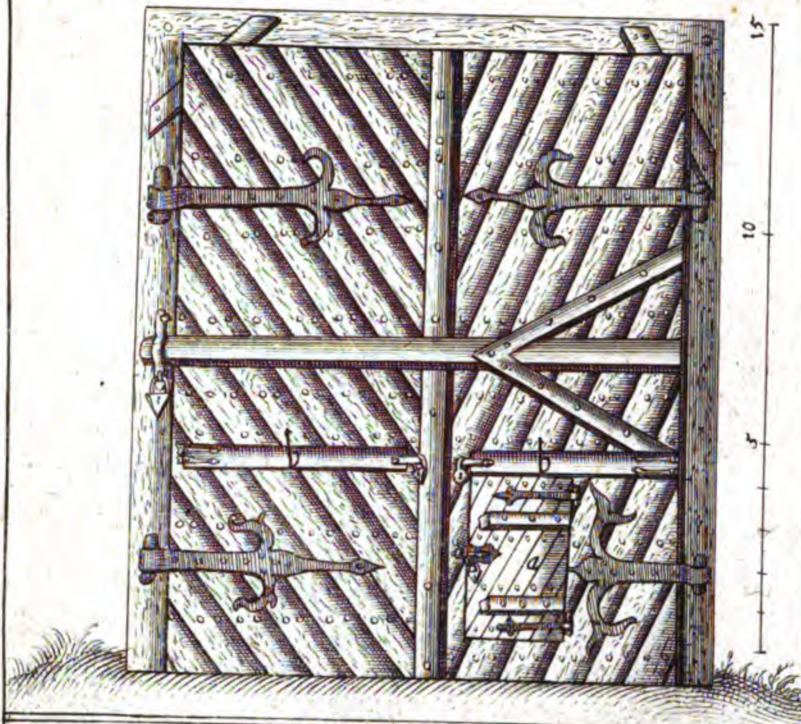


fig: 49.

fig: 48.

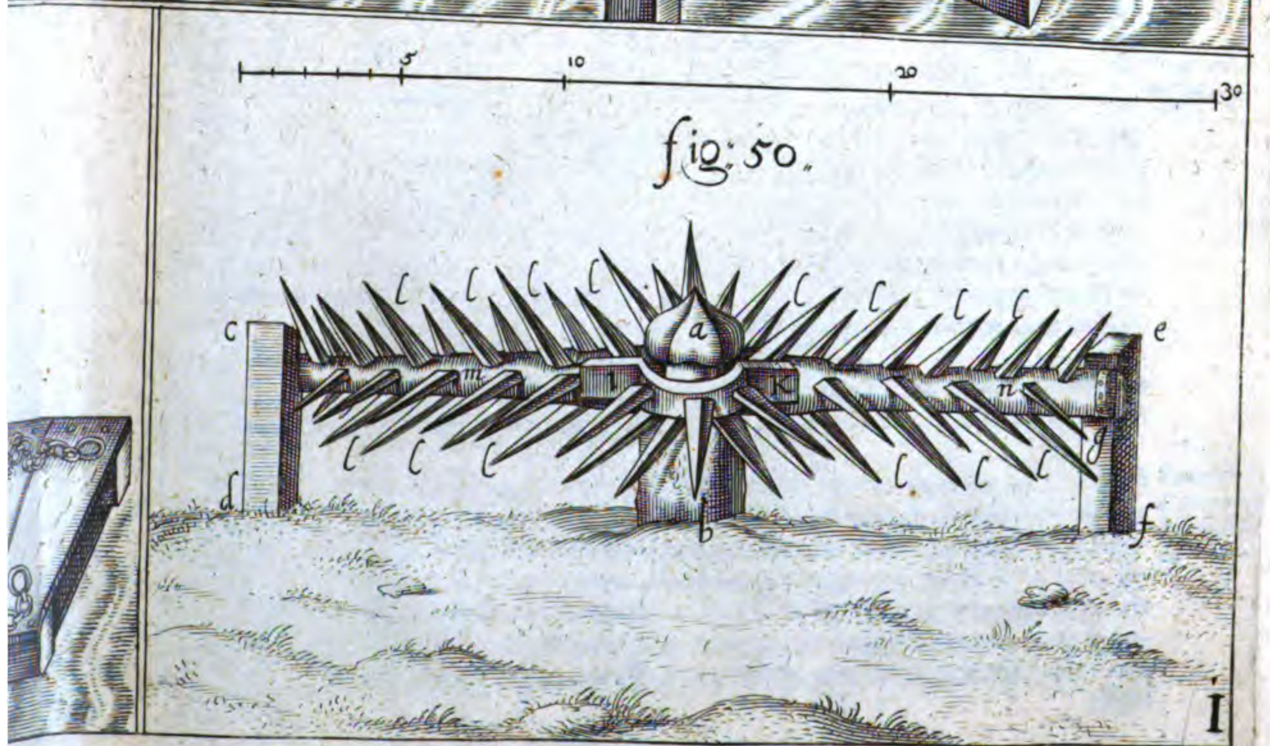


fig: 50.

I

Il n'est pas necessaire de faire mention comment doibvent estre faites les guerites, comme estans choses bien cognuës à un expert Architecte. Partant nous poursuivrons nostre dessein, nous estans un peu estendus en ce chapitre és choses qui ne sont pas de la fortification.

Chapitre XV.

Comment se faict le project d'une forteresse sur le papier selon les tables calculées.

Utilité du project sur le papier.

Avant que de commencer une forteresse en campagne, il faut premierement faire le project d'icelle sur le papier, selon la proportion convenable & la mesure requise, pour avoir devant les yeux la grandeur des angles, & la longueur des lignes cy devant données & calculées en nos tables; & pour voir aussi, comment la forteresse s'accommodera, si elle aura bonne defense; ce qui est plus aisé à remarquer sur le papier.

La peine en est fort petite; car on le peut faire aisement, ayant premierement les tables supputées devant soy, & une certaine mesure de la forteresse estant donnée, soit grande ou petite, elle se trouvera és tables mises cy devant, & comptées à ce subject sur diverses grandeurs.

Le compas, & la reigle sont necessaires à la pourtraicture.

A cet ouvrage se faut servir d'un compas & d'une reigle, comme aussi d'une certaine mesure amoindrie, sur laquelle toutes les lignes soyent premierement mesurées, & puis mises sur le papier.

Si on vouloit donc representer une forteresse Reguliere de tant d'angles, & ayant les costez si grands que l'on voudra (toutesfois qu'ils ne surpassent ceux du grand Royal) on prend le demi-diametre des tables calculées (de la figure de tant d'angles qu'il y doibt avoir de boulevarts en la forteresse) & on le met avec le compas sur la mesure amoindrie, & puis on pourtraict une circonference occulte avec le compas, qui ne se doibt bouger ny remuer; dans cette circonference on marque à l'entour le polygone interieur (lequel est pris avec un compas sur la mesure selon la proportion monstrée és tables calculées) autant de fois, que la figure a des costez. Mais si la figure ne se ferme pas, ce qui arrive souvent en une si petite mesure, ou eschelle, il faut ouvrir ou resserrer le compas jusques à ce, que les costez de la circonference soient marquez parfaitement, & sans faute.

L'utilité de l'esquierre.

Les costez estans ainsi marquez, on prend de la table la longueur de la gorge, & de ceste ouverture, mettant un pied du compas sur l'angle du polygone, avec l'autre on retranchera la longueur de la gorge, là où l'autre pied du compas vient à tomber sur le costé du polygone interieur, ce qui se fait autant de fois qu'il en est besoing. De mesme prend on des susdittes tables de la figure qu'on veut pourtraire la longueur du flanc, laquelle on dresse perpendiculairement sur le poinct de la gorge & courtine avec l'esquierre; l'on se pourroit bien passer de la perpendiculaire selon la Geometrie, mais d'autant que c'est la moindre peine, & qu'on a plustost faict avec l'esquierre, on s'en peut servir. Cela estant faict, on tire au travers de l'angle du polygone, & au travers du centre justement au milieu, une ligne occulte prolongée hors de la figure commençant de l'angle du polygone, & on prend dans la table la ligne capitale avec le compas, une poincte duquel estant mise sur l'angle du polygone, l'autre vous monstrera la ligne capitale sur laditte ligne occulte prolongée.

Pour trouver la face, laquelle se presente d'elle mesme, on tire une ligne droitte du bout & dernier poinct de la ligne capitale au poinct du flanc, alors la figure est achevée.

Exemple d'un project d'un quarré.

S'il vous plaist d'en voir la practique, considerez la 51 figure, dans laquelle vous est representé un quarré, qui doibt estre pourtrait au grand Royal de la table calculée de la premiere façon; je pren donc dans les tables susdittes le demi-diametre de la figure quarrée, estant marqué des lettres K L & faisant 42 verges 7 pieds & 6 poulces; laquelle longueur je mesure sur l'eschelle adjoustée à la 51 figure avec le compas, & fais avec la mesme ouverture une circonference occulte, sur laquelle je mets pour le polygone interieur K O 60 verges 4 pieds & 7 poulces, comme monstre la table: cela

estant fait quatre fois, tellement que les quatre costez K O, G F, F B & B K occupent sans reste la circonference, je prens de la table pour la gorge K A 12 verges 2 pieds 4 poulces, & mettant un pied du compas sur l'angle du polygone en K, comme vous voyez en ladite 51 figure, je fais avec l'autre pied du compas sur le costé K O la marque A, laquelle coupera la gorge: une perpendiculaire estant tirée de ce point, & 6 verges marquées la dessus vous donneront le flanc A C. De mesme une autre ligne droitte tirée du centre L par l'angle du polygone K, & prolongée jusque à P, vous monstrera la ligne capitale, sur ceste ligne occulté de K jusques en H estant mises 15 verges 18 pieds & 3 poulces, laquelle longueur vous trouvez en la table marquée des lettres H K, ainsi une ligne tirée de H en C achevera la face: & en faisant cela à l'entour de toute la figure alors le pourtrait sera parfait.

Toutes les figures sont pourtraites d'une façon.

Et de cette façon l'on peut pourtraire sur le papier toute sorte de figure des tables, en prenant seulement une certaine mesure telle que l'on veut avoir.

Aussi peut on bien faire, ou pourtraire une figure sur le costé d'un polygone interieur donné, & puis achever la forteresse comme cy dessus. Mais comme les figures Regulieres se doibvent faire sur une ligne proposée, voyez le quatriesme livre du premier traicté de *Swenter*, ce qui n'est besoing de repeter icy.

Il faut aussi representer sur le papier le profil du rempart.

Il faut aussi mettre & pourtraire sur le papier le profil du rempart, ou celuy de la forteresse, à sçavoir comme il la faut bastir avec toutes ses pieces, à quoy sert la table des profils au chapitre 12. où les profils mesmes sont representez.

Icy nous monstrerons, comment ils se doibvent marquer, & pour exemple servira le profil du quarré de la table qui est representé par la 39 figure.

Exemple comme on doibt pourtraire le profil.

Tirez premierement une longue ligne occulte, comme en la 39. figure la ligne I M, representant la campagne du pays: sur cette ligne mettez premierement la base du rempart, commençant du point ou extremité, laquelle base estant marquée en nostre table des lettres I A fait 54 pieds ou $4\frac{1}{2}$ verges du pays du Rhin. Pour le talud exterieur L A mettez 6 verges de A vers I, & de mesme pour le talud interieur I K 12 pieds de I vers A: sur les points K & L eslevez deux perpendiculaires pour la hauteur K H & L B faisans en nostre table 12 pieds. Joignez les extremitez ou points H & B par une ligne occulte, donnant pour le sommet H B 36 pieds, de B vers H mettez la base du parapet O B de 12 pieds, de B vers H le talud exterieur du parapet B M de 2 pieds, comme aussi de O vers B le talud interieur O N d'un pied: les perpendiculaires mises sur les points N & M donneront la hauteur exterieure du parapet C M de 4 pieds, & la hauteur interieure D N de 6 pieds: du point D en C tirez une ligne droite, comme aussi une ligne occulte de O en D, sur laquelle mettrez pour la hauteur du banquet E O $1\frac{1}{2}$ pied, & joignez les points E D d'une ligne droitte. De O vers H marquez O G la largeur du banquet de 5 pieds, comme aussi de E vers F 3 pieds, & de G vers F $1\frac{1}{2}$ pied: finalement une ligne estant tirée de H vers G, le profil du rempart, & du parapet sera achevé. Pour parfaire aussi le profil de la faussebraye, la table vous donne 12 pieds pour le chemin de ladite faussebraye, que vous mettrez de A vers M, & en apres le banquet & parapet sont ainsi, comme l'avez fait sur le grand rempart, & vous monstrent les lettres Q, R, S, T, U, W, X, Y, Z, *a*; de *a* vers *b* mettrez la lisiere de 6 pieds, & marquerez aussi de *b* vers *e* la largeur du fossé *b e*, faisant en la table 72 pieds. D'avantage trouverez dans la table le talud exterieur, & interieur du fossé *bf*, & *ge*, de 10 pieds, que vous marquerez de *b* vers *f*, & de *e* vers *g*, de *f* & *g* tirerez des perpendiculaires en bas, sur lesquelles mettrez 10 pieds pour la profondeur du fossé *fc* & *gd* une ligne tirée de *c* à *d* donnera la largeur inferieure du fossé *cd* de 52 pieds, & on aura achevé son profil.

On laisse une place de 12 pieds par de là le fossé nommée le chemin couvert, ou corridor, pour lequel tirez la ligne droite *e b* de *e* vers *m*, & y marquez 12 pieds, qui est ledit chemin ou corridor; la largeur du banquet de 3 pieds est la ligne de *b* jusques à *o*, comme aussi *o n*, le talud interieur du corridor faisant 1 pied: mais de *o* vers *m* mettez la base du parapet du corridor *o m* de 69 pieds. Du point *n* tirez une perpendiculaire pour y marquer la hauteur du parapet du corridor *n l* de 6 pieds. De *l* vers *o* tirez une ligne occulte, sur laquelle mettrez pour la hauteur du banquet *o k* $1\frac{1}{2}$ pied, marquant aussi la grandeur de *b* vers *i* de 3 pieds pour la largeur du banquet, elle sera aussi mise de *k* vers *l*, & les lignes de *e* en *h*, de *h* en *i*, de *i* en *k*, de *k* en *l*, de *l* en *m*,

estant

estant tirées, le corridor, comme aussi le profil entier de la forteresse quarrée, sera accompli.

Les profils suivans en la planche marquée G sont de la mesme façon mises sur le papier, selon l'eschelle ou mesure adjoustée à chacun profil, la grandeur desquels est autrement marquée par nombres en la table des profils. *Tous les profils sont pourtraits d'une mesme façon.*

Ainsi peut on voir de ce qui est dessus mentionné, comment le plan & aussi les profils de toutes les parties de la forteresse sont pourtraits.

Mais qui voudra aussi pourtraire le plan du fossé, du rempart & les autres parties pour en avoir l'Ichnographie; il faudra qu'il suive la description suivante. *L'Ichnographie du rempart, fossé, & des autres parties.*

Prenant dans la table des profils la base du rempart de la figure que desirez pourtraire, comme par exemple pour nostre quarré 54 pieds, vous les changerez en verges du pays du Rhin, faisant $4\frac{1}{2}$ verges, & les mettrez sur l'eschelle, sur laquelle la ligne fondamentale de la forteresse est pourtraicte. Selon la grandeur donnée tirerez une parallelle à la ligne fondamentale en la forteresse; & cela en toutes les parties, comme flancs, faces, courtines, selon que monstrent les lettres R, S, T, V, X, 5, &c.

De mesme vous prendrez dans la table toute la largeur de la base du rempart jusques au bord exterieur du fossé, & menerez une parallelle à ligne fondamentale, au dehors d'icelle.

Pareillement ayant la largeur du fossé vous tirerez sur icelle une parallelle au bord exterieur des faces 2,3 & G 1, qui se couperont en N, & feront le vray fossé.

Semblablement vous tirerez les lignes *pq*, & *qr* parallelles au bord exterieur du fossé, selon la largeur du chemin, du banquet, & de la base du parapet du corridor, trouvée dans la table: & de telle sorte le plain fondement du rempart, & des autres parties sera aussi parfait. La mesme maniere suivent aussi les autres parties; comme la faussebraye, le parapet du rempart, la lisiere, le chemin & le parapet du corridor. Ce qui est monstré en la 45 figure, & n'a pas besoing d'une plus ample mention, & description.

CHAPITRE XVI.

Pour ordonner & mettre en œuvre en la campagne une figure Reguliere, estant pourtraicte sur le papier, ou d'escrire la forme d'accord pour le bastiment de l'œuvre apres l'avoir marchandé.

Le chapitre precedent vous a enseigné de pourtraire une forteresse Reguliere sur le papier, en cestuy-ci il faut monstrer comment la mesme forteresse doibt estre rapportée sur la campagne.

Pour se mettre donc en besoingne, on doibt avoir un demi-cercle, ou un cercle entier appellé Boussole, qui est le principal instrument dont on se peut servir en la fortification, sur lequel sont marquez les degrez; il faut aussi estre pourveu de quelques bastons droits & ferrez par le bas de poinctes de fer, & d'une chaisne de fer ou de laiton divisée en verges ou pieds. De mesme faut il avoir en main l'Ichnographie ou plan de la forteresse pourtrait sur le papier, & la longueur asseurée des lignes, avec la grandeur des angles marquée sur le mesme papier. *Un demi-cercle, ou un cercle entier, sur lequel les degrez sont marquez.*

Or estant venu en la campagne, & pouvant avoir un centre au milieu du lieu qu'il faut fortifier, j'y mets un baston pour marquer le centre, duquel je mesure avec la chaisne le demi-diametre, jusques à ce lieu là où sa longueur se finit, y mettant un baston, dressant toutesfois ledit demi-diametre de telle sorte, qu'il vienne à tomber en un lieu, où l'on est d'advis de mettre un boulevart. En apres pour trouver l'angle du centre de la figure, qu'on veut fortifier, je mets mon instrument au lieu du baston qui est au centre. Mais la grandeur de l'angle du centre de chasque figure se trouve ès tables calculées. L'instrument estant donc au centre je le dresse vers le baston susdit, en le regardant au travers de deux visieres ou pinulles, & les autres deux visieres estant dirigées selon la grandeur de l'angle susdit, je regarde aussi au travers y posant en veuë un autre baston, vers lequel je mesure du centre ladite longueur du demi-diametre, & marque avec un baston le lieu où il se finit. Puis apres je tourne l'instrument jusques à ce que je puisse regarder au travers des deux premieres visieres le baston, qui a esté le *La practique.*

dernier

dernier planté en terre, & je regarde tout ainſi comme j'ay fait auparavant, au travers des deux autres viſieres, pour y mettre en veuë le baſton, ce que je continue juſques à ce que toute la figure ſoit marquée. Cela eſtant fait, je tire d'un baſton à l'autre une ligne droicte avec un cordeau, au long duquel il faut un peu creuſer la terre avec une beſche, de la largeur & profondeur de quelques poulces, à fin que l'on puiſſe voir les coſtez du polygone interieur qui ſont ceux là de la figure.

Exemple. En la 51 figure vous eſt repreſenté la forthereſſe quarrée pourtraicte ſur le papier au chapitre precedent, en laquelle *l* eſt le centre ſur la campagne. Or il me faut marquer en campagne la meſme forthereſſe quarrée ayant la proportion donnée és tables calculées de la premiere façon au grand Royal. Pour cet effect je meſure du centre *l* marqué d'un baſton du demy-diametre, la longueur *lk* faiſant 42 verges, 7 pieds, & 6 poulces, ſelon le calcul és tables calculées. Ayant donc marqué d'un baſton le lieu *k*, où doibt eſtre poſé un boulevart, je dreſſe mon inſtrument à 90 degrez, d'autant que l'angle du centre au quarré ſe trouve de 90 degrez, & le plantant en la place *l*, je regarde au travers des deux viſieres de *l* vers *k*, & auſſi autravers des deux autres viſieres de la lettre *l* vers la lettre *o*, où il faut ficher l'autre baſton qui avec le premier baſton monſtre & comprend l'angle du centre *k l o*, duquel, à ſçavoir de la lettre *l*, je meſure la ſuſdite longueur du demy-diametre, & plante le baſton *o* s'il eſt trop prés, ou trop loing, juſtement en la ligne droite, en ce lieu là où ſe finit le demy-diametre *l o*. En apres je tourne l'inſtrument (ſans toutesfois changer l'angle) juſques à ce que je puiſſe droitement regarder autravers des deux premieres viſieres de la lettre *l* le baſton *o*, & les deux autres viſieres me monſtreront le troiſieſme demy-diametre *l f*, ou je mets le troiſieſme baſton. Je me ſers de la meſme practique pour trouver le demy-diametre *l b*. Cela eſtant fait, je prens un cordeau l'eſtendant de *k* vers *o*, de *o* vers *f*, de *f* vers *b*, & de *b* vers *k*, & fay creuſer la terre au long du cordeau de la largeur, & profondeur de quelques poulces, à fin qu'on puiſſe bien remarquer la figure & les coſtez du quarré, enſemble où les boulevarts doivent eſtre poſez.

De marquer une figure ſans avoir le centre. Mais s'il arrive qu'on ne puiſſe avoir le centre, à ſçavoir, quand quelques maiſons ou autres baſtimens l'empeſchent, pouvant toutesfois aller à l'entour, & meſurer les coſtez, alors on prend ſeulement la longueur des coſtez du polygone interieur de la figure, qui doibt eſtre fortifiée, comme la monſtrent les tables calculées, en la meſurant d'un baſton à l'autre; apres que les baſtons ſont plantez par le moyen de l'inſtrument; lequel je dreſſe à autant de degrez, que l'angle de la circonference eſt trouvé és tables mentionnées, & le plante au lieu où doibt tomber un boulevart, en regardant au travers des deux premieres viſieres, à la veuë deſquelles je mets un baſton, en apres je regarde auſſi au travers des deux autres viſieres, à la veuë deſquelles je mets un autre baſton, qui avec le premier me monſtre l'angle de la circonference, enſemble les coſtez du polygone interieur, leſquels je meſure ſelon la longueur donnée ſur la ligne droite, d'un baſton à l'autre, & marque la figure meſme ſans avoir ſon centre.

Exemple. En la 51 figure cy mentionnée je poſe, que de la lettre *l*, qui eſt le centre de la figure, on ne puiſſe voir ſur aucun coſté du quarré, à cauſe de quelques maiſons baſties entre deux: neantmoins il faut que leſdict lieu ſoit marqué pour la fortification; partant mon inſtrument eſtant dirigé à 90 degrez, qui eſt l'angle de la circonference au quarré, je le plante en *k*, où doibt eſtre eſlevé un boulevart, & je regarde au travers des premieres viſieres de *k* vers *b*, & meſure la longueur des coſtez du polygone interieur, à ſçavoir 60 verges 4 pieds 7 poulces, & mets un baſton à la fin de ceſte longueur en *b*. En apres regardant auſſi au travers des deux autres viſieres, je remarque & meſure le coſté du polygone interieur *k o*, au bout duquel je plante un baſton en *o*, me ſervant de la meſme façon en marquant les autres coſtez du polygone, à ſçavoir de la lettre *o* en *f*, de *f* en *b*. Mais pour marquer auſſi les boulevarts & les autres parties de la forthereſſe, je la practique comme s'enſuit.

Pour marquer les boulevarts. Prenant la longueur de la gorge en la figure cy devant pourtraicte, je la tranſporte de l'angle du polygone, ou de l'angle de la circonference ſur le coſté du polygone interieur, & fay cela de tous coſtez, comme icy de *k* en *a*, & de *o* en *y*, au bout deſquelles lignes je plante des baſtons, pour y dreſſer des perpendiculaires avec mon inſtrument, les faiſant vers le dehors de la forthereſſe, ſur leſquelles je marque & meſure la longueur des flancs ou des eſpaules, & plante au bout de chaſque ligne un baſton, comme le monſtrent

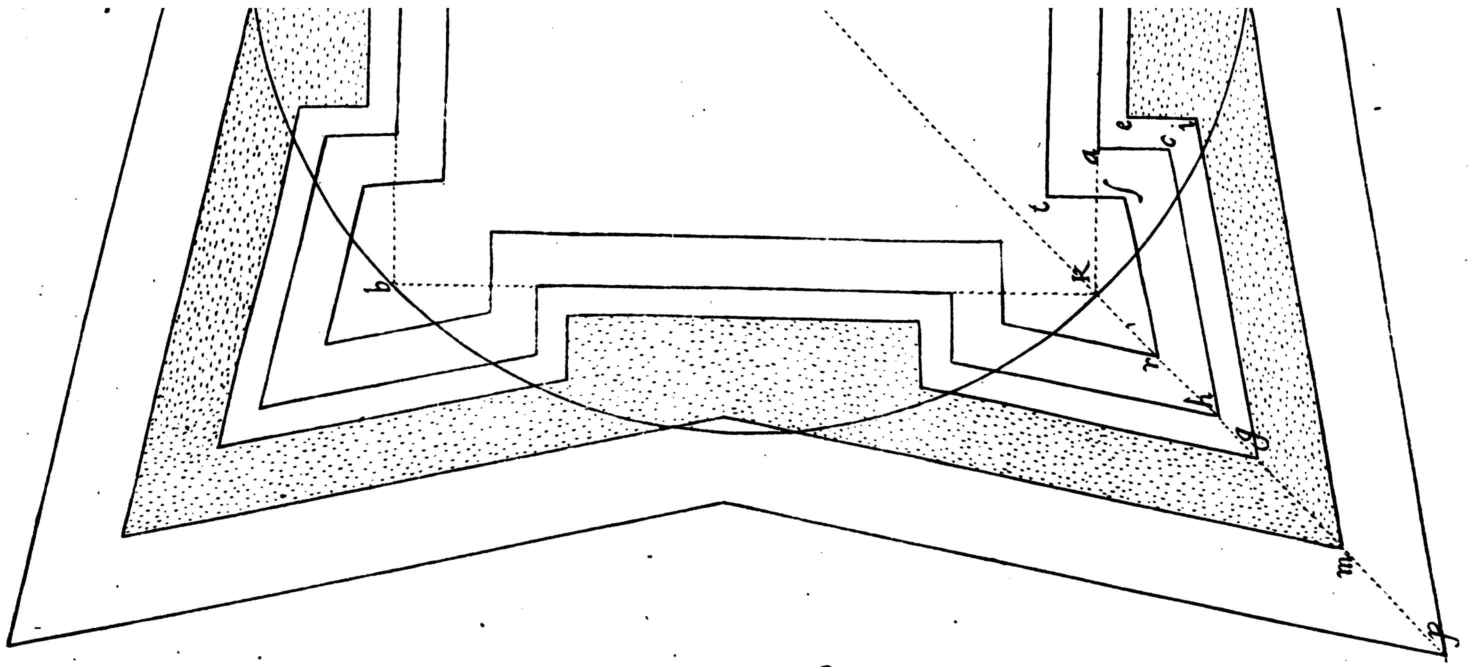


Fig. 52.

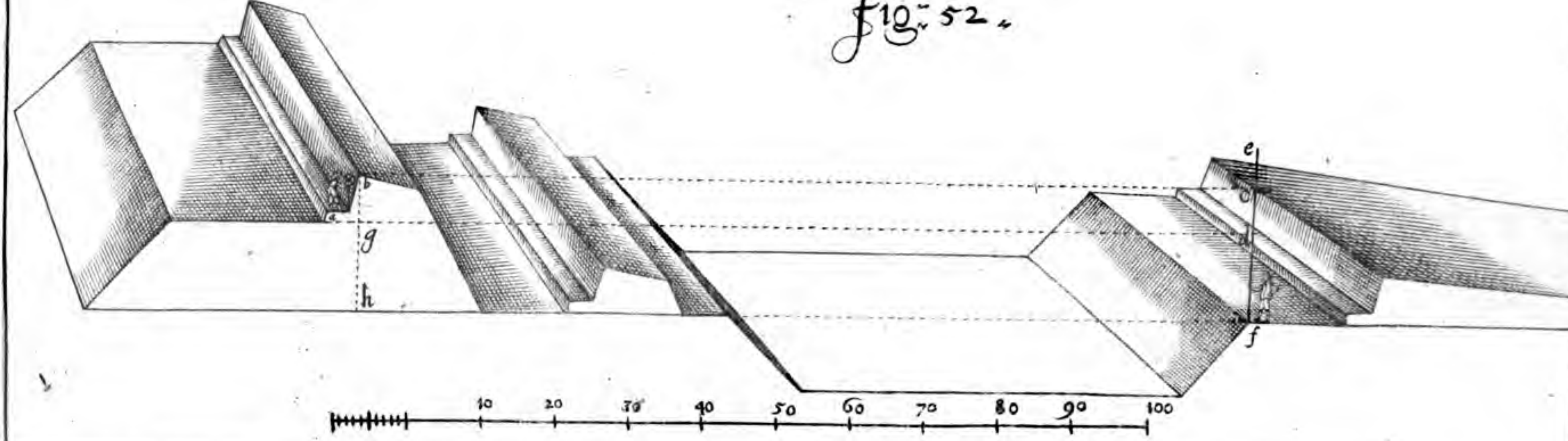


fig: 51.



monstrent en la figure presente les lettres *a c* & *y z*. Pour avoir aussi la ligne capitale & la face, il faut allonger le demy-diametre par le moyen des bastons du centre *l*, & de l'angle du polygone *k*, avec lesquels vous mettrez en une ligne droite un baston en ce lieu là, jusques auquel vous desirez d'allonger desdiꝺ demy-diametre. Mais s'il y a quelque empeschement, par lequel on ne puisse pas voir le centre, vous dresserez vostre instrument sur autant de degrez, que fait l'angle du polygone interieur, & de la ligne capitale, lequel au quarré cy representé se trouve de 135 degrez, c'est à sçavoir l'angle *h k a*, estant le complement de l'angle *l k o* à 180 degrez, dont l'angle *l k o* la moitie de l'angle du polygone *a k b* faisant 45 degrez estant soubstraict, nous donne 135 degrez pour l'angle *h k a*, comme nous avons demonstré par la huictiesme proposition du chapitre 5. de ce premier Livre. Cela estant fait, vous estendrez & allongerez la ligne selon qu'il vous semblera bon, & mesurerez sur ceste ligne allongée la longueur de la ligne capitale de l'angle du polygone, ou du baston *k* jusques en *h*, où vous mettrez un baston pour la marque de la ligne capitale, & ainsi est posé le plan fondamental de la forteresse.

Mais d'autant que cela ne suffit pour les Entreprenneurs & les ouvriers, il faut aussi marquer la largeur ou la base du rempart, la largeur du fossé & du corridor.

La base du rempart comme icy *r s t u x* 5, est tout à l'entour de la forteresse parallelle à la ligne fondamentale, toutesfois tirée au dedans d'icelle, quand on veut avoir des boulevarts creux; mais quand il faut, qu'ils soyent remplis, on tire parallelle la base du rempart aux costez du polygone interieur, & on fait remplir les boulevarts. *Pour marquer la base du rempart.*

Au dehors de la ligne fondamentale la faussebraye doibt estre faicte, il est bien vray qu'il n'est pas besoing de la marquer, pourveu que l'on donne à entendre à l'entreprenneur la hauteur, espesseur & largeur de son allée, du banquet & de la lisiere, lesquelles doivent toutes estre parallelles aux faces, flancs, & courtines.

Et pour le fossé on marque premierement le bord interieur du fossé *g i e* 1 2 3, lequel est parallelle aux autres parties, ce qui se fait apres que l'on a mené la lisiere tout à l'entour de la forteresse, selon la largeur trouvée és tables calculées. Cela estant faict on dresse sur les poincts *q* & *i*, comme aussi 2 & 3 des perpendiculaires, sur lesquelles on met la largeur du fossé, duquel la ligne exterieure doibt estre menée parallelle aux faces des bastions. Ces deux lignes parallelles estans prolongées se couperont finalement en *n*, & acheveront aussi la marque du fossé *mn* & *n* 6, faisant au milieu de la courtine comme une tenaille. *Pour marquer le fossé.*

Le corridor se regle entierement selon le pourtraict du fossé, auquel il doibt aussi estre parallelle, ce qui est aisé à entendre à celuy qui regardera de prés nostre figure cy representée. *Le corridor.*

Tout cela estant achevé de telle sorte on fiche en terre des paux courts à tous les angles necessaires, au lieu des grandes perches, & on fait apparoistre toutes les lignes necessaires en beschant quelques poulces de profondeur & largeur, à fin que l'entreprenneur avec ses ouvriers se puisse regler selon icelles.

Apres cela il sera necessaire d'accorder avec un ou plusieurs Entrepenneurs, qui entendent l'ouvrage, & qui entreprennent de l'achever, ausquels l'Ingenieur donnera par escrit les conditions à ce appartenantes, dans lesquelles leur sera representé la façon de bastir, le payement, le temps, dans lequel la forteresse doibt estre achevée, ensemble toutes les autres pieces y comprises, suivant lesquelles ceux qui entreprennent l'ouvrage auront à se regler; & pour mieux l'entendre, tout cela est representé pour exemple en un Formulaire de marchander une forteresse quarrée selon toutes les circonstances, qui en dependent, comme cela se fait ordinairement, & est usité en la practique. *L'accord qui se fait avec les Entreprenneurs.*

Formulaire comment il faut marchander à bastir une forteresse quarrée suivant un grand Royal.

LEs Commissaires & Conseil de guerre, deputez de Monseigneur N. ont deliberé de faire bastir un fort Royal quarré, au pays N. aupres du fleuve N. d'autant que ce lieu & passage est de grande importance à tout le pays. *Formulaire de l'accord fait aves les Entreprenneurs.*

Là dessus nous avons marchandé par nostre Ingenieur ayant marqué & projecté la forteresse, avec l'Entrepreneur sur les conditions qui s'ensuivent. *l'Ingenieur fait l'accord.*

Caution de l'Entrepreneur. L'entreprenneur, qui prend ce bastiment en charge, donnera suffisante caution, & asseurance auxdits deputez Commissaires de guerre, que sans aucune excuse il achevera l'ouvrage, qu'il aura entrepris de faire.

Et aussi tost qu'il aura fait le commencement de l'ouvrage, luy sera avancée la somme de 2500 Richedales, mais l'autre payement touchant le reste de la somme totale, se fera le rempart estant eslevé tout à l'entour de la forteresse, & n'y ayant plus à faire que le parapet du rempart, & la faussebraye.

Or pour chasque trois pieds espais, on payera à l'Entreprenneur un Richedale, ou 50 sols, selon la commune mesure de campagne, & selon le compte de l'Ingenieur juré.

Aussi on fournira audit Entreprenneur des besches, pelles, hoyaux, brouëttes, battoirs, & toutes sortes d'instrumens necessaires, qu'il prendra dans le magazin de la forteresse N. lesquels ledit Entreprenneur sera obligé de restituer & remettre, aussi bien les rompus que les entiers en leurs lieux, & en tel nombre qu'il luy en aura esté livré entre les mains.

On payera particulierement aux charpentiers, massons, mareschaux, & autres artisans ce qu'ils feront.

Le bois qui y est necessaire sera amené de la forteresse N. sur le fleuve N. semblablement la chaux, & les briques, autant qu'il en sera besoing, seront amenez des plus proches fourneaux & briqueteries.

l'Entreprenneur ne doit nullement passer la circonference, soit en dedans ou en dehors, ains prendra garde de se regler selon les paux fichez en terre, & selon les traicts creusez, qui sont les vrayes lignes fondamentales, sur lesquelles le bastiment doibt estre posé, & par icelles toutes les lignes necessaires à la forteresse sont monstrées.

Il doibt mettre de jeunes saules & rameaux en la base du rempart, qui est de 45 pieds, ou si la terre & fondement est mol, il fichera des paux en terre, à fin qu'elle soit ferme, & puis mettra là dessus de gros saules, faisant mener de la terre par dessus, & estant la terre de la hauteur d'un pied, il la fera battre avec des pilons, à fin qu'elle s'abbaisse de 4 ou 5 poulces, & qu'il n'y reste que 7 ou 8 poulces.

Aussi fera-il la hauteur du rempart de 12 pieds; le talud exterieur sera la moitié de la hauteur, à sçavoir 6 pieds, lequel doibt estre revestu de gazons mis en bonne ordre, & entrelaçez. Entre chasque rang il fera semer de l'avoine ou d'autre semence, & les eslevera egalement & nettement par l'ayde du triangle Taludial.

Le talud interieur doibt avoir autant de base, que la hauteur du rempart, à sçavoir douze pieds.

La largeur superficielle ou le sommet du rempart, demeurera large de 36 pieds.

Le parapet. La dessus on doibt eslever un parapet, ayant sa base de 12 pieds de large, sa hauteur exterieure de 4; & son talud exterieur de la moitié de sa hauteur exterieure, sa hauteur interieure de 6, & son talud interieur d'un pied, en sorte que la largeur superieure, ou le sommet du parapet soit de 9 pieds de large. Il faut que ledict parapet tant interieurement qu'exterieurement soit revestu de gazons arrangez, ainsi qu'il a esté faict au rempart, tellement que le talud exterieur du parapet se rapporte en ligne droite avec le talud exterieur du rempart. Ledict parapet ayant sa hauteur convenable, on doibt mettre les gazons verds renversez, & bien unis sur le dessus de sa largeur: & comme il a esté faict au paravant, on doibt selon qu'il est commandé aussi battre la terre du parapet, comme on a faict au rempart.

Il faut aussi joindre au parapet un bancquet, qui soit large de 3 pieds, & hault d'un pied & demy. Entre le rempart & le fossé sera laissée une place large de 33 pieds, la ligne exterieure de laquelle sera menée parallelle aux faces, flancqs, & courtines, & ce sera le bord interieur du fossé, duquel vers la forteresse on laissera 6 pieds, pour la lisiere. *La lisiere.*

La faussebraye. D'avantage il faut faire un parapet ayant 12 pieds pour la largeur de sa base, tout de mesme comme au rempart, lequel sera fourni d'un banquet, comme celuy du parapet du rempart, en sorte que pour le chemin entre le rempart & le banquet de la faussebraye restent 12 pieds.

Le fossé. Le fossé mené parallelle aux faces doibt estre large de 72 pieds, & avoir en profondeur 10 pieds, comme aussi tant de talud de chasque costé, que la largeur inferieure retienne 52 pieds.

Mais

Mais quant au bord interieur il faut qu'il soit mené parallelle aux flancs, courtines & faces, comme il a esté dit, afin qu'il ne reste point de terre à nul triangle, ains que le fossé retienne son entiere grandeur au milieu des courtines.

Le fossé doibt aussi estre garni de gazons de chasque costé, & là où l'eau mange il y faut planter de petits paux entrelacez de saules vifs, pour pouvoir resister à la force de l'eau.

Au dehors du fossé on doibt laisser une place large de 12 pieds, parallelle au bord du fossé pour le corridor, & puis faire un parapet de la hauteur de six pieds avec son banquet suivant la reigle donnée, tellement qu'il s'estende de 69. pieds vers la campagne en talud. On peut aussi faire à l'entour du corridor un fossé large de 24 pieds, & profond de 8 pieds, luy donnant aussi autant de talud à fin qu'on puisse avoir la terre necessaire hors d'iceluy, en cas qu'il y en deust manquer. *Le chemin couvert ou corridor.*

Il prendra les gazons des plus proches prairies, où la terre est la plus grasse, & fera couper les branches des plus proches saules que l'on trouvera. *Les gazons.*

Il fera une porte vers l'occident de la forteresse au milieu de la courtine, large de 12 pieds & haute de 14; comme aussi des sorties au rempart, afin que l'on puisse aller de tous costez en la faussebraye.

L'Entreprenneur s'oblige par cette presente d'achever cet ouvrage en l'espace de deux mois, & faire en sorte, que la forteresse soit en son entiere defense dans six sepmaines, à quoy faire il doit entretenir tous les jours deux cents hommes qui menent la terre avec des broüettes, sans ceux qui beschent les gazons, & font les autres ouvrages. *Temps ordonné pour achever le bastiment.*

A cette cause il donnera ordre, que les ouvriers viennent tous les jours de bonne heure à la besongne, à fin que rien ne soit negligé.

De mesme il visitera tous les jours la besongne, & sur le soir quand ils ont quitté leur attelier, le regardera en personne, & s'il se trouve quelque faute, la fera reparer le lendemain. Mais principalement il prendra garde, que la hauteur du rempart, comme aussi tous les autres ouvrages se rapportent selon les reigles prescriptes, & au cas que l'ouvrage estant achevé il se trouve autrement, on luy rabbatra cent Rischedales de ses gages, comme aussi cent autres Rischedales, s'il n'a pas achevé la forteresse au temps ordonné, horsmis l'incommodité du temps, duquel ayant esté incommodé il sera excusé.

Lesdites conditions accordées ont esté soubscrites le N. jour du mois N. l'an N.

N N. Commissaire.

N N. Ingenieur.

N N. Entreprenneur.

Selon cette façon ou semblable on fait les marchés, desquels on est accoustumé de se servir, aussi en aucuns ouvrages de siege, dont il n'est besoing de faire mention, d'autant que de ce qui est mis icy, l'on verra aisement, comme on doibt coucher par escrit les autres marchez.

Chapitre XVII.

Comment il faut rapporter une forteresse Reguliere de la campagne sur le papier.

Pour mettre une forteresse de la campagne sur le papier, cela se fait pour quelques raisons: comme si sur le modelle d'icelle on en vouloit faire une semblable en un autre lieu, ou que l'on voulust voir, si elle a esté bastie selon l'ordonnance donnée, & selon qu'elle a este mise sur le papier: si elle a bonne defense, si le rempart est eslevé selon la hauteur desirée, & pour autres semblables sujects, qui surviennent diversement, dont il n'est necessaire de faire icy le recit. *Pourquoi il faut mettre une forteresse sur le papier.*

Tout ainsi qu'on met sur la campagne une forteresse marquée sur le papier, par

l'ayde des Instrumens necessaires, de chaisnes & bastons, ainsi la faut il rapporter de la campagne sur le papier par le moyen d'iceux.

Il faut mesurer avec la chaisne, la courtine, la face & le flanc, à sçavoir au pied & fondement d'iceux, & cercher aussi avec l'instrument l'angle du polygone, l'angle flanqué, l'angle de l'espaule, l'angle de la courtine, & celuy du flanc qui est droit. Cela estant fait choisissez selon vostre volonté une mesure de la grandeur que vous voulez pourtraire la forteresse sur le papier, mais tant plus elle est grande, tant meilleure elle est & plus asseurée. Tirez donc une ligne droitte avec l'ayde d'une reigle & mettez dessus l'angle flanqué avec un rapporteur, (qui est un Instrument fait de corne, d'airain, de cuyvre, ou d'argent & sert pour mesurer la grandeur des angles) mesurez en apres les faces de chasque costé dudit point, & là où se finissent les faces, mesurez aussi l'angle de l'espaule avec ledit rapporteur, avec autant de degrez qu'il est observé avec l'instrument, puis posez sur la ligne la longueur du flanc, au bout duquel ferez un angle droit avec une longue ligne pour y mettre la courtine, & au bout d'icelle l'autre flanc perpendiculaire, & ainsi ferez le reste.

On se peut aussi servir de la mesme façon és places Irregulieres, toutesfois avec un peu plus de peine.

Mais aux Regulieres, quand elles sont bien faites, on mesure seulement un boulevart, & une courtine avec leurs angles, & ainsi l'on peut pourtraire mechaniquement une figure; & celuy qui prend plaisir à supputer, pourra cercher les longueurs des autres lignes par la Trigonometrie. Ce seroit chose inutile de representer icy les autres ouvrages, puis que cela se fait de mesme sorte, comme aussi quand de dessus le papier on les met sur la campagne, ainsi que cela sera monstré particulierement en son lieu.

Or pour en faire le profil & prendre la hauteur & largeur du rempart, cela se peut faire selon la façon qui est ordinaire és Pays-bas, dont *Simon Stevin* fait mention en ses œuvres Mathematiques, & *Metius* en sa Geometrie. Comme pour exemple, l'on veust mettre de la campagne sur le papier le profil de la forteresse quarrée qui a esté proposée, comme se voit en la 52 figure: en laquelle je voudrois bien cognoistre la hauteur du rempart, pour sçavoir si l'entrepreneur l'a eslevée suivant les conditions accordées, ou s'il a usé de tromperie & fausseté, je pose mon instrument justement en balance, en sorte que le plan du cercle soit perpendiculaire sur l'horizon, & que la ligne que je fay en regardant au travers des deux visieres soit parallelle au mesme horizon, comme on peut voir en B en la 52 figure. Là dessus j'envoye un homme avec une longue perche F E au de là du fossé sur le chemin couvert du corridor, qui est la vraye terre de la campagne, & luy fay tenir la perche debout sans se remuer comme en F, y ayant une marque en la perche, à sçavoir un morceau de linge enveloppé, ou autre chose qu'on puisse abbaisser ou eslever, comme monstre icy la lettre O, vers laquelle marque je dresse ma veuë à sçavoir de B vers O, & celuy qui tient ladite perche en sa main, doibt eslever ou abbaisser la marque selon qu'il en sera besoing, & jusques a tant que je l'aye en veuë par les visieres, en apres je mesure la perche depuis la marque O, jusques à la terre aupres de F, laquelle se trouve icy de 18 pieds, d'où il appert que le rempart avec son parapet est de 18 pieds, & par consequent le bastiment est fait selon les conditions accordées. Puis je mesure de mon œil jusques au pied de l'instrument sous le bancquet, comme la longueur A B egale à la perpendiculaire B G, laquelle se trouve de 6 pieds, & estant soubstraite de la longueur de la perche O F, faisant 18 pieds, restent 12 pieds pour la hauteur D F, qui est aussi la hauteur G H. Pour mesurer la base du rempart cela se peut faire, quand on passe par la porte, en mesurant le profil selon l'angle droit, lequel est au fondement de la porte.

Pour avoir le talud l'on se peut servir de l'instrument, qui est representé au chapitre neufiesme de ce livre, lequel peut aussi estre fait d'une autre façon. Mais la largeur du fossé s'apprend par la supputation d'un triangle, & cela estant fait l'on peut aussi pourtraire & mettre sur le papier le profil de mesme façon, qu'on a fait à la forteresse.

CHAPI-

Chapitre XVIII.

Pour fortifier une figure Reguliere en bonne proportion selon le commun usage des forts de campagne sans aucun calcul.

Je nomme communs forts ceux qui ont quatre boulevarts, & qui sont dans les trenchées & en campagne, desquels on se sert pour quelque temps en un siege, comme aussi tous les autres forts, qui sont au dessoubs du petit Royal, & mis tousjours sur les passages. *Les forts de campagne.*

Les plus petits d'entr'eux sont ceux dont le costé est long de 5 verges; & quelques uns sont aussi faits avec des demi-boulevarts, desquels nous ferons mention au 3 livre. Icy est à retenir, que les plus grands forts de campagne n'ont pas plus de 15 ou 18 verges en l'un de leurs costez. Au chapitre septiesme de ce livre nous avons enseigné, comment on se doibt servir des tables données en les augmentant ou diminuant, selon que la necessité le requiert, ce qui se pourra aussi practiquer és communs forts de campagne. Mais il est aussi besoing de sçavoir ordonner une forteresse ou un fort sans aucun calcul; ce qui est fort usité és communs forts de campagne, d'autant qu'il se rencontre souvent, & la necessité le requiert aussi, d'eslever un fort en haste, & qu'on n'a point d'Ingenieur present qui l'ordone & le marque, ou qu'on a manque aussi d'un Instrument, avec l'ayde duquel il se pourroit autrement faire. *Leur grandeur.*

Cependant ceci depend seulement des autres Officiers, lequels se mettroyent avec leurs gens en grand danger, en ne pourvoyant pas le lieu d'un fort, qui doibt estre fait en grand haste sans s'amuser à aucune supputation: à cette fin je donneray icy l'instruction comme cela se peut faire sur le papier, & puis comment d'iceluy on le pourra mettre sur la campagne sans Instrument; mais seulement avec peu de bastons & cordeaux.

Les forts de campagnes sont ordinairement quarrez, avec quatre boulevarts: on ne se sert pas si souvent des pentagones, mais seulement aux ouvrages, qu'on laisse pour quelque temps; touchant les hexagones on s'en sert quelques fois, qu'on met aupres des eaux.

Mais si l'on vouloit ordonner un fort Regulier qui soit quarré, avec bonne proportion sans conter, comme il se void en la 53 figure, dont un costé doit contenir 10 verges du pays du Rhin, ou 120 pieds, comme icy les costez A B, B D, D C, C A, on pourtraict premierement sur le papier le quarré A B D C, le plus grand que faire se peut, puis l'on fait une mesure ou eschelle, selon un costé dudit quarré, qui a esté donné de 10 verges, laquelle on doibt departir en dix parties esgales, tellement que chasque partie contienne une verge, dont une departie derechef en 12 parties, fera 12 pieds du pays du Rhin, & chasque partie $\frac{1}{12}$ de la verge, comme nous l'avons representé en la mesure ou eschelle de la 53 figure: puis apres on tire au travers de A & de D, comme aussi au travers de C & de B la diagonale, laquelle s'estend au dedans de A B & de C D. Departissez un costé du fort en 5 parties esgales, comme icy A G, G M, M N, N H, H B, la $\frac{1}{5}$ est la gorge A G & H B, les autres $\frac{3}{5}$ des costez G M, M N & N H sont la courtine, du costé entier prennez $\frac{2}{5}$ comme icy A M pour la ligne capitale E A ou K B. Une quatriesme partie de la courtine divisée en quatre parties esgales, comme icy G O, O P, P Q, Q H, donnera les flancs G F ou H I mis perpendiculairement sur G & H. De mesme A B estant divisée en deux parties esgales en P, la longueur A P ou P B, sera la face E F ou I K; ce que faisant en cette sorte de tous les costez le fort sera pourtraict.

Mais pour sçavoir combien chasque ligne est longue, l'on rapporte les longueurs d'icelles sur la mesure partagée, laquelle monstrera leur longueur par nombres. A B est de 10 verges, ou de 120 pieds: A G $\frac{1}{5}$ de la longueur A B fait 24 pieds: G H $\frac{3}{5}$ de la longueur A B fait 72 pieds: G O ou G F une quatriesme partie de la ligne G H fera 18 & E A 40 pieds, comme $\frac{2}{5}$ de la longueur A B.

Notez icy, que la defense est tirée du point du flanc & de la courtine, ce qui n'importe pas beaucoup és forts de campagne.

Pour mettre un fort sur la campagne sans instrument.

Or pour mettre & marquer ce fort sur la campagne sans Instrument, mais seulement par l'ayde de quelques bastons & cordeaux, faictes comme s'ensuit.

Prenez premierement un cordeau long de dix verges, d'autant que ce fort a chascun costé de 10 verges, & le partisez en 10 parties esgales, dont chacune sera une verge. Aussi apprestez un autre cordeau departi en douze parties egales, selon la longueur d'une verge du pays du Rhin, tellement que chacune de ces parties face en longueur un pied. Avec ce cordeau vous ferez un angle droit sur la campagne, suivant la façon que *Pythagoras* a inventé, en prenant pour une ligne 3 pieds, pour l'autre 4, & pour la troisiesme 5 pieds, lesquelles toutes trois estans jointes ensemble vous donneront un angle droit, qui sera compris par les deux lignes plus petites; Au pourtrait en la 53 figure nous avons pris les lignes au quadruple, d'autant qu'il est plus certain, tant plus on les prend grandes, tellement qu'au lieu de 3 pieds on pourra prendre 12 pieds; & au lieu de 4, 16, & au lieu de 5, 20 pieds.

Ledit triangle estant ainsi conjoinct & fermé vous planterez un baston à chasque bout, tellement que l'un des bouts comprenne l'angle droit, comme il est marqué icy par la lettre C, & prolongerez la ligne C,12 (le baston estant droit comme il est planté de C sur le bout des lignes de la longueur de 16 pieds) pour avoir la longueur de 10 verges, au bout de laquelle vous mettrez un baston, comme icy en D, & y attacherez vostre cordeau de 10 verges, en faisant une marque avec iceluy aupres de B. Le mesme se fera au baston pour avoir une marque, laquelle coupant l'autre marque vous monstrera le lieu B, & le quarré sera achevé. Vous ferez creuser ce quarré en largeur & profondeur de quelques poulces en ligne droitte de A vers B, de B vers D, de D vers C, de C vers A; à fin qu'on y puisse mieux faire les autres parties. Vous tirerez aussi un cordeau au travers de A & de D, comme aussi au travers de B & de C, & creuserez pour marquer la diagonale prolongée, cela estant fait, vous marquerez la ligne capitale de A vers E, & les gorges A G & H B, & ferez avec le triangle 3, 4, 5, des perpendiculaires sur les poincts G & H, pour y mettre les flancs G F & H I. Finalement vous tirerez une ligne droitte de E jusques à F pour achever la face, & le fort sera marqué en la campagne. Mais quand l'assiette ne permet pas de faire des diagonales, à cause de quelques maisons, & autres incommoditez, qui le pourroient empescher, faitez le tout selon la façon precedente, & prennez deux fois la face, mettant le bout d'icelles sur la longueur exterieure des flancs, & là où elles se couperont, seront les deux faces du boulevart, qui sera ainsi achevé.

Vn fort pentagonal sans supputer.

Pour descrire un fort pentagonal sans compter, cela se peut faire ainsi comme la 54 figure qui est representée pour exemple, le monstre.

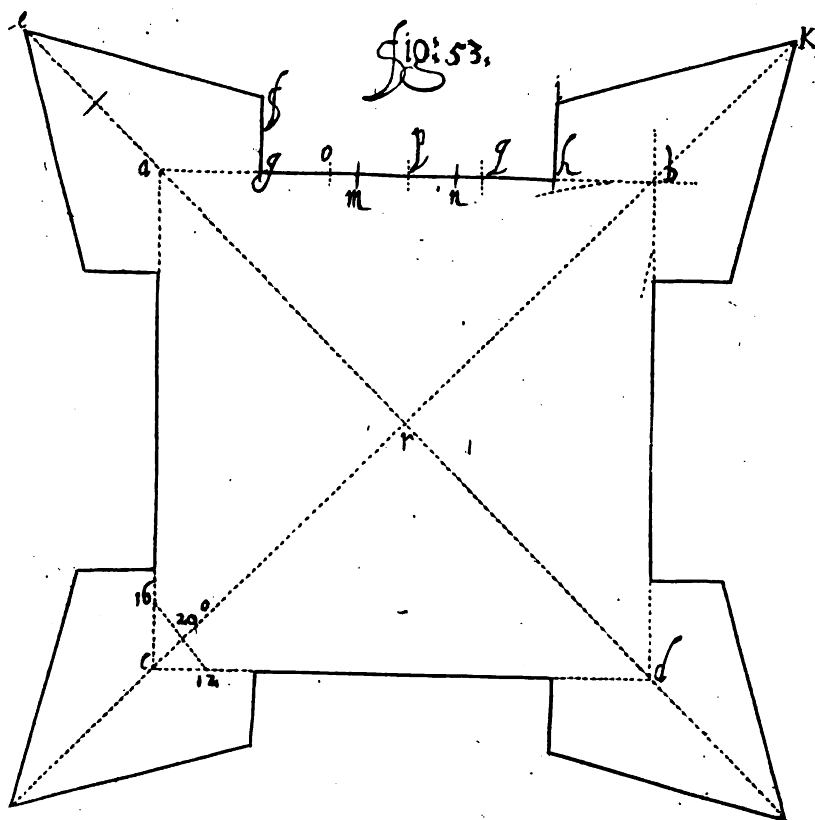
Que l'on pourtraye sur le papier un pentagone Regulier, le plus grand que l'on pourra, & qu'un costé du pentagone soit le costé du polygone interieur d'un fort de campagne, lequel nous prenons icy de 10 verges. Divisez le costé en cinq parties esgales B E, E G, G H, H C, C F, desquelles cinq parties l'une est la gorge B E & C F, comme aussi le flanc E I & K S, estant mis perpendiculairement. De mesme la courtine estant divisée en 5 parties egales L M, M N, N O, O P, P Q, les quatre cinquiesmes de la courtine vous donneront les faces I R & K R, estant mises sur la longueur exterieure des flancs en K & I, tellement qu'elles se couperont en R, d'où on tire, & joint ensemble les lignes R I & R K, pour achever le boulevart du pentagone, & tous les autres de la mesme façon.

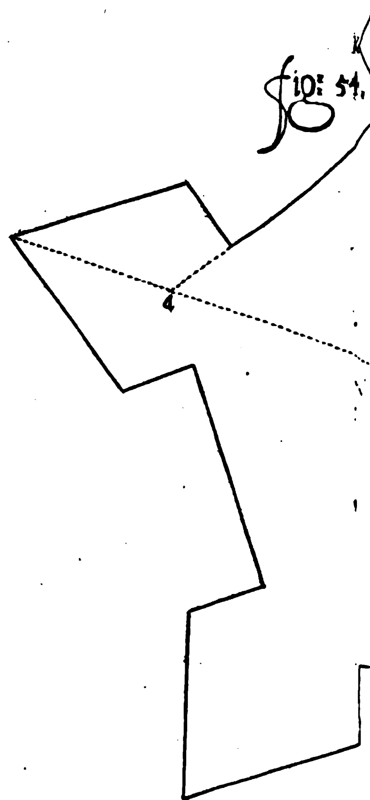
Cela estant expedié l'on fait une mesure ou eschelle de 10 verges, d'autant que le costé du fort proposé est donné d'une telle longueur, & mesurez puis apres toutes les lignes lesquelles seront trouvées par nombres, tellement que les gorges B E & C F sont chacune de 24 pieds, comme aussi les flancs K S & I E de la mesme longueur, la courtine E C ou L Q de 72, la face de 47. & 8 poulces comme $\frac{4}{5}$ de la courtine, le demidiametre de 86 & la conjonction des flancs S E de 33 pieds.

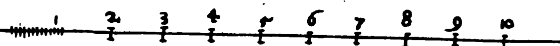
La maniere de le mettre en la campagne.

Ce fort se mettra en campagne en deux façons, premierement quand on peut avoir le centre, l'on prend la longueur du demi-diametre avec un cordeau, & on plante un baston au centre comme en la figure en D, puis apres on lie le cordeau au baston, & on mesure ladite longueur sur la campagne, au lieu où il y doit avoir un boulevart, comme icy de D vers A, & en A on met un baston. Aussi faut il mesurer la longueur du costé de la figure avec un cordeau, l'attachant au baston A, & tirant ensemble les

deux


fig: 53.
e
K
f
i
a
g
o
p
l
h
b
m
n
r
16
20
c
12
d


fig: 54.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

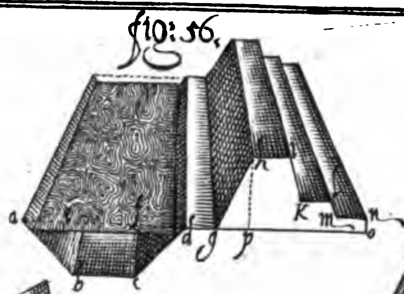
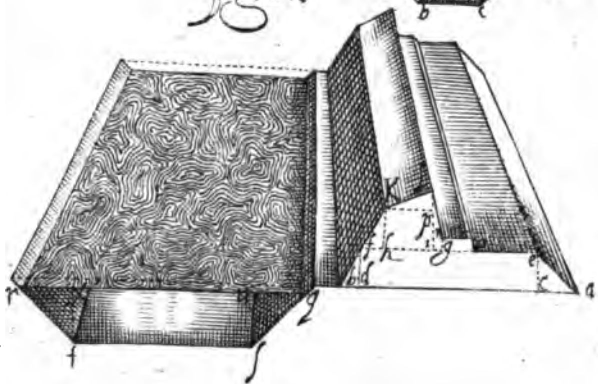
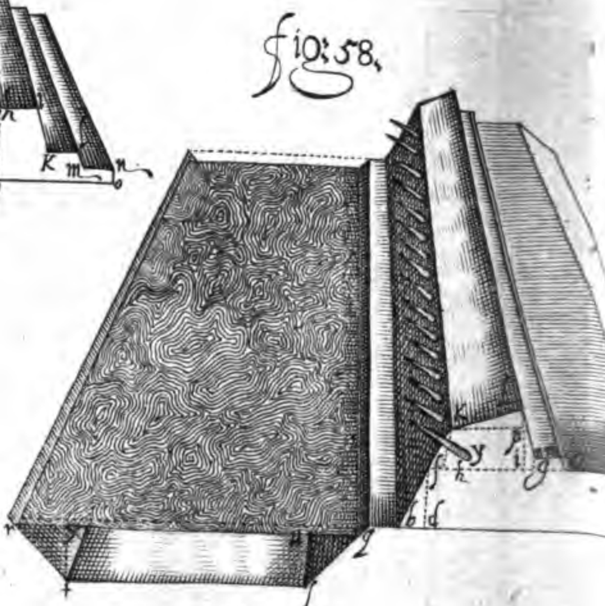
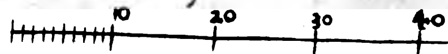

fig: 56.
a
b
c
d
g
p
h
K
m
n
o


fig: 57.




fig: 58.


10
20
30
40

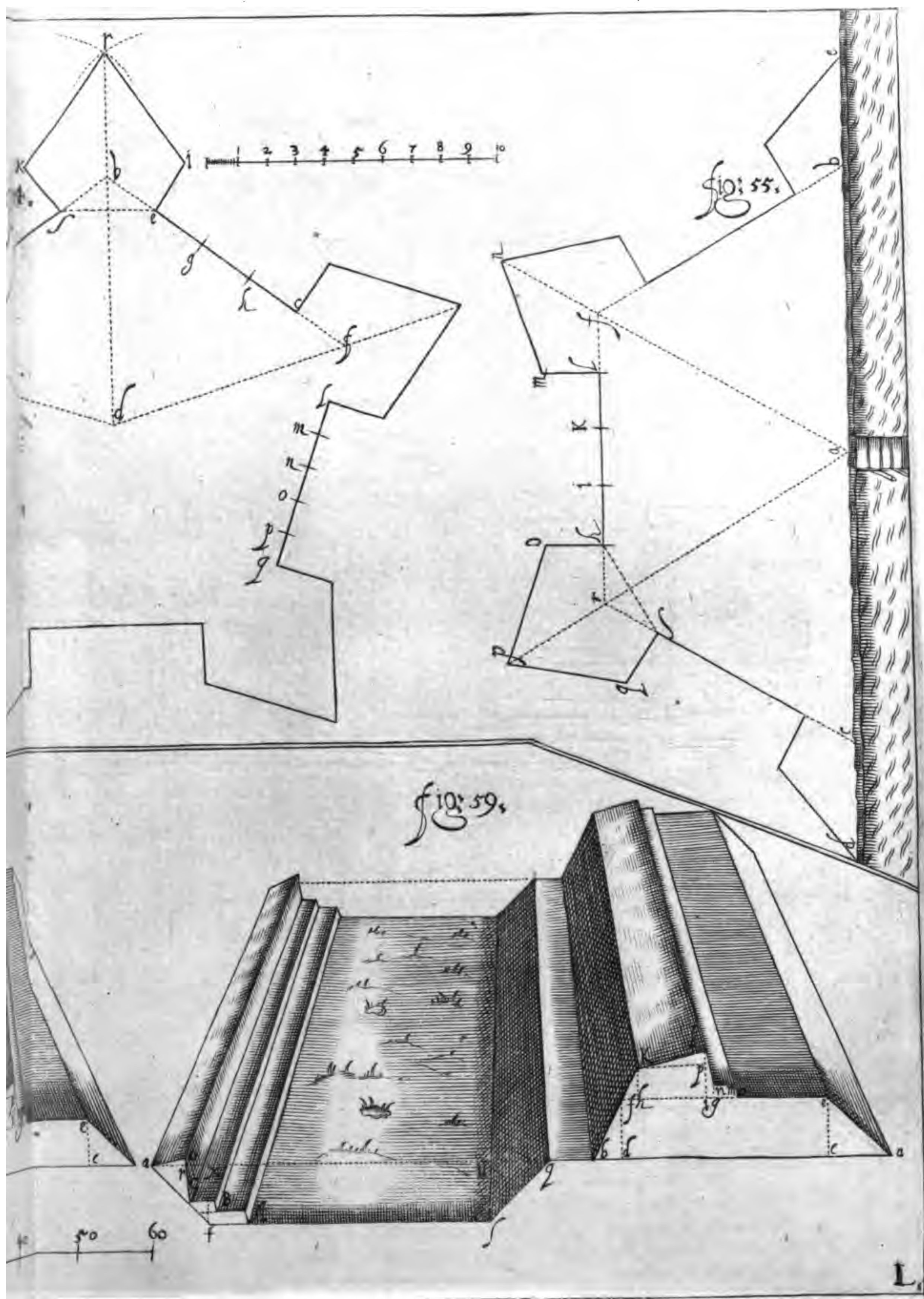


fig: 55.
fig: 59.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
40 50 60
L.

deux cordeaux à sçavoir le demy-diametre & le costé du polygone interieur, tellement qu'ils se touchent comme icy en B, ainsi est un costé de la figure bien marqué, lequel il faut creuser aussi tost avec une besche suivant le cordeau (ce qui se fait à tous les costez) & planter un baston en B. Puis l'on prend la longueur du costé du polygone interieur de A B, laquelle on attache au baston B, & on conjoint derechef ledit costé du polygone interieur & le demy-diametre, qui se touchent ensemble en F & monstrent le bout de l'autre B F, où il faut mettre un baston, & ainsi continuer au troisiesme, quatriesme, & dernier costé, tellement que voila la figure faicte, laquelle on veut fortifier.

Vne autre maniere. Mais quand à cause de quelques incommoditez l'on ne peut avoir le centre, il se faut tenir à la maniere suivante; choisissez un lieu, où le fort doibt avoir un boulevart, & plantez un baston en ce lieu là, comme icy en B; & prennez la longueur de deux gorges B S & B E, & la longueur de la conjonction des flancs S E, de cette ligne & des deux gorges fermez le triangle B S E, & plantez un baston en E & S : puis prolongez en ligne droitte les lignes B E & B S de la longueur des costez du fort, comme il est marqué en la figure de B jusques à F, & de B jusques à A, pour avoir les deux costez du fort; il faut aussi planter un baston au bout d'icelles deux lignes en A & F, faictes de mesme en marquant les autres costez, & ainsi la figure qui doit estre fortifiée, sera achevée, à laquelle on doibt marquer les gorges, flancs, & les faces, ce qui se peut faire de mesme comme on a fait au precedent fort quarré, en prenant la face au double, & mettant ses bouts sur les deux bouts des flancs comme en I & K, dont le milieu donne l'angle flanqué & I R & R K sont les faces: on peut tenir la mesme procedure és autres boulevarts.

Vn hexagone. On se sert rarement d'un hexagone entier; mais on se peut bien servir de quelqu'une de ses parties comme quand on doibt garder le passage d'un fleuve contre la venuë de l'ennemy, ce quon a accoustumé de faire aupres d'un pont, où l'on met des demy-boulevarts au bord dè l'eau; mais on en fait deux entiers vers la campagne contre la venuë de l'ennemy.

Pour faire cela sans Instrument on pourtrait premierement un cercle sur le papier, & dans iceluy avec son demy-diametre une figure Reguliere hexagonale, dont les costez seront ceux du polygone interieur, lequel nous mettrons icy de 10 verges, comme on peut voir en la 55 figure : l'on divise un costé en 5 parties esgales, comme R H, H I, I K, K L & L F, dont $\frac{1}{5}$ sera pour les gorges G H & L F, $\frac{1}{5}$ pour les flancs H O & M L, $\frac{3}{5}$ pour la courtine H L, $\frac{2}{3}$ de la courtine pour la ligne capitale P R & F N.

Or pour mettre ce fort sur la campagne cela se peut faire en deux façons comme au pentagone, il faut seulemement prendre garde que les deux demy-boulevarts D C & B E viennent à se rencontrer justement sur le bord de l'eau, quand au reste il n'y a plus de difficulté.

On pourroit aussi bien fortifier toutes les figures Regulieres sans aucun calcul, en observant la proportion convenable; mais d'autaut que cela se practique mieux par l'ayde de la supputation, je m'arresteray icy.

Chapitre XIX.

Du profil des communs forts de campagne.

Les profils des forts de campagne. Tout ainsi que l'on fait les forts de campagne de diverse grandeur, les uns n'estans bastis que pour quelque peu de temps, les autres pour demeurer, l'on fait aussi distinction des profils selon leur grandeur, en les disposant diversement selon que l'occasion & le temps le requierent. Ils sont icy proposez diversement, & se peut voir en la 56 fig. le moindre profil d'un fort de campagne, duquel on se sert aussi és redoutes & tranchées, & un fort ne doibt pas avoir un moindre profil.

G O la base est de 15 pieds, le premier banquet M N de 3 pieds de largeur, & de $1\frac{1}{2}$ pied de hauteur N O, K M & aussi de 3 pieds, M L sa hauteur d'un pied & demi. La hauteur perpendiculaire I K fait quatre pieds & demi, & la hauteur entiere H P 7 pieds & demi. G P le talud exterieur de toute la hauteur H P est de 3 pieds, & 9 poulces.

D G la

D G la lisiere de 3 pieds, A D la largeur du fossé de 16 pieds, F C & E B la profondeur d'iceluy de 5 pieds, A E & F D le talud exterieur & interieur, aussi chascun de 5 pieds, en sorte que la largeur inferieure, B C demeure de 6 pieds.

Quand il y a des ouvrages plus forts à bastir, on se sert aussi de profils plus forts, la base du rempart se fait ordinairement de 20 à 40 pieds, la hauteur de 4 à 8 pieds, le fossé de 20 jusques à 50 pieds, selon la commodité du lieu, & selon qu'on se doute de la force de l'ennemy. Mais à fin que l'on tienne en cecy une certaine proportion, je representeray icy quelques profils, dont l'un est plus fort que l'autre, desquels on se peut servir selon la diversité des forts. On se peut servir du profil de la 57 figure en touts forts de campagne qu'on fait en temps de siege, l'on peut aussi faire des redoutes avec iceluy, quand l'ennemy en peut approcher. Le profil de la 58 figure peut aussi estre employé aux forts de campagne, qui sont en lieu dangereux. On se peut servir commodement du profil de la 59 figure és ouvrages qui demeurent. Ces trois profils sont representez & calculez en la table suivante:

	Figure.	LVII	LVIII	LIX
La base du rempart,	B A	24	32	40
Talud exterieur du rempart,	B D	2	3	4
Talud interieur du rempart,	C A	4	6	8
La hauteur du rempart,	F D, E C	4	6	8
Le sommet du rempart,	F E	18	23	28
La base du parapet du rempart,	G F	8	10	12
Le talud exterieur du parapet,	H F	2	2	2
Le talud interieur du parapet,	I G	1	1	1
La hauteur exterieure du parapet,	H K	4	4	4
La hauteur interieure du parapet,	I L	6	6	6
Le sommet du parapet,	K P	5	7	9
La largeur du banquet,	G O, M N	3	3	3
La hauteur d'iceluy,	G N, O M	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Le terreplein,	O E	7	10	13
La lisiere,	B Q	3	3	3
La largeur du fossé,	Q R	30	36	54
Le talud exterieur & interieur du fossé,	R X, V Q	6	6	8
La profondeur du fossé,	X T, V S	6	6	8
La largeur inferieure du fossé.	T S	18	24	38

Le profil d'un fossé sec.

Les fossez estant secs, on y peut faire un banquet de la façon qu'il est representé en la 59 figure, & s'il est profond on les fait doubles, comme B A & C D, chascun haud d'un pied & demy, & large de 3 pieds; on esleve le bord du fossé d'un pied par dessus la terre de la campagne comme R D, les soldats se peuvent defendre dans le fossé, de mesme qu'en un chemin couvert, où ils ne peuvent estre si bien en seureté comme dans le fossé.

Quelques forts faits avec une faussebrayé & chemin couvert.

On fait aussi à quelques forts une faussebraye, & un chemin couvert, principalement à ceux qui sont d'importance & qui ont à craindre un fort ennemy. Mais d'autant qu'il a esté fait mention suffisante de cette ordonnance aux chapitres neuf & douziesme de ce livre, il n'est pas besoing de la reiterer icy.

Touchant le bastiment de ces remparts, on remarquera, ce dont nous avons fait mention au bastiment des grands remparts, à sçavoir, de mettre des rameaux ou branches de saules, entre chasque cinquiesme rang de gazons, principalement quand la terre est sablonneuse; mais il faut bien mettre par ordre les gazons arrangez comme il appartient, & faut que cela soit fait interieurement & exterieurement.

D'autant

D'autant que ces rempars ne sont pas fort hauts, à fin qu'on n'y puisse pas aisement monter on garnit le parapet de bons paux forts, long de 6 pieds, dont on fiche 3 pieds, dans le milieu du parapet, & les autres trois pieds demeurent dehors, lesquels doivent estre bien poinctus, le bois de chesne est le plus propre à cela, la grosseur de ces paux est de 3 ou 4 poulces en diametre, il en faut mettre 15, en la longueur d'une verge. *On garnit de paux les forts de campagne.*

De ce profil icy proposé, on en peut faire les uns plus bas, les autres plus hauts, les autres plus espez, selon la commodité du lieu, ceux-cy sont seulement icy representez pour exemple, desquels on se sert ordinairement és sieges, & ont aucunefois un, deux, ou trois pieds plus ou moins de hauteur & d'espesseur, ce qui ne peut pas importer icy de beaucoup, d'autant que les forts qu'on fait icy dans les tranchées sont divers, car les deux boulevarts que l'on met vers la campagne contre l'ennemy se font plus forts, que ceux qui regardent le lieu assiegé, ce qui ce fait pour gaigner les temps, & pouvoir avancer aussi les autres ouvrages, d'autant que ceux-cy ne sont pas suject à un si grand danger que ceux là, qui sont au dehors des tranchées : lesquels on remplit aussi tout à fait pour y pouvoir mener & placer le canon en cas de necessité. Neantmoins l'occasion donnera tout cela en main, estant impossible de descrire ainsi tout, comme il arrive quelque fois.

Chapitre XX.

Touchant la garnison d'une Forteresse.

Par la garnison d'une forteresse ne faut pas seulement entendre les gens qui y sont pour la garder, ains on entend aussi le nombre de l'artillerie, la quantite de provisions, les arcenaux bien garnis, tout ce qui se doibt proportioner selon la grandeur de la forteresse, & suivant la force de l'ennemy. *La garnison d'une forteresse.*

La garnison d'hommes est diverse ; quelques uns attribuent à un chascun boulevart d'un grand Royal, huict cens ou mille soldats, il y en a d'autres qui mesurent la circonference entiere, & donnent à un homme deux pieds : les autres mettent quatre ou cinq cens hommes pour un boulevart sans la bourgeoisie. *Touchant la garnison d'hommes.*

Mais on n'en peut pas donner des regles certaines, à cause de la grande diversité des lieux & places où les forteresses sont mises, l'une ayant plus d'ouvrages exterieurs que l'autre, d'où vient que l'une a besoin de plus forte garnison que l'autre, ce qu'un Colonel bien entendu & experimenté sçait discerner. Cependant, on peut accorder ces trois opinions, & comme n'en faire qu'une : quand on compte deux pieds de la circonference pour un homme, comme par exemple, la garnison d'une forteresse Royale quarrée, monte à 2304 hommes, car en cette forteresse la face est longe de 24 verges, le flanc de 6 verges, & la demye courtine de 8 verges, tout cecy adjousté ensemble fait 48 verges, lesquelles multipliées par 8, donneront 384 verges pour la circonference entiere. Or pour chasque verge on compte 6 hommes, tellement que la circonference multipliée par 6, donnera pour la garnison de ladite forteresse quarrée 2304 hommes, ainsi viendront pour chasque boulevart 576 hommes, de sorte que prenant pour chasque boulevart 500 hommes, & y adjoustant la quatriesme partie de 304 bourgeois, qui demeurent en la forteresse, ces opinions ne seront pas beaucoup differentes, mais comme il a esté dict, on n'en peut donner certaine regle.

Il faut regarder d'avoir de bons & fideles Officiers, de l'experience desquels depend la prosperité & conservation de la forteresse, & y faut aussi entretenir pour le moins trois Ingenieurs bien experimentez, lesquels au temps de siege puissent ordonner de nouveaux ouvrages, ou faire reparer les vieux remparts ruinez, & les retrancher interieurement avec un bon jugement, quand la necessité le requiert. *Officiers, & Ingenieurs.*

Il n'est pas bon de charger les forteresses de gens inutiles, principalement lors que l'on manque de provision, mais y en ayant assez, il vaut mieux qu'il y ait grande quantité de gens. *Des gens inutiles.*

La proportion de ceux qui sont en une forteresse contre l'ennemy est tenuë d'un contre dix, c'est à dire, l'on tient qu'un homme dedans une forteresse vaut autant que dix dehors.

La cavallerie. La cavallerie n'est pas de grande utilité en une forteresse, toutesfois il ne l'en faut pas forclorre tout à fait d'autant qu'on s'en peut servir utilement és sorties.

Le canon. Tout ainsi qu'une garnison ne peut pas estre proprement descrite, ainsi faut il aussi entendre de l'artillerie. Toutesfois une forteresse bien munie tant plus elle a des soldats & d'artillerie, taut mieux elle fait de resistance à l'ennemy. Neantmoins il faut compter qu'en une forteresse il y doibt avoir sur chasque boulevart au moins trois ou quatre canons, qui ne doivent pas estre tous d'un mesme calibre, d'autant qu'ils s'en faut servir en diverses occasions, on y doibt avoir trois ou quatre gros doubles courtaux, pour battre & ruiner les ouvrages & batteries de l'ennemy. Les petits faulconneaux sont aussi bons pour empescher les ouvriers : il est tout a faict necessaire d'avoir de toutes sortes de canons en une forteresse, pour se servir des boulets de l'ennemy tirés dans la forteresse, quand ceux de la forteresse manquent.

L'argent necessaire en une forteresse. La forteresse estant bien proveuë d'hommes, il faut aussi avoir souvenance des soldats, qui y sont en garnison, à sçavoir qu'il n'y ait point faute d'argent (qui est le nerf des affaires) pour payer les soldats, & les encourager à bien combatre, eu esgard qu'un soldat bien payé fait mieux son devoir que dix qui ne reçoivent point leurs gages.

Et d'autant qu'en une forteresse renfermée, où il y a un grand nombre de gens, comme en un monceau, ils s'y engendre des maladies, il y faut aussi avoir des Medicins, & Chirurgiens bien experimentez, comme aussi on y doibt entretenir des Apothicaires bien fournis de toutes sortes de drogues.

Comment les Magazins doivent estre bien fournis.

Les histoires enseignent assez que c'est de famine & combien de forteresses bien fortes ont esté contraintes de se rendre à l'ennemy par faute de vivres, lesquelles autrement ne se pouvoient prendre par force, d'où il semble qu'avec quantité de vivres l'on peu garder les forteresses. Partant nous ferons icy mention des choses les plus necessaires, desquelles les magazins doivent estre fournis.

Le moins de vivres dont les magazins des forteresses doivent estre fournis, c'est que l'on s'y puisse entretenir an & jour, à quoy on doibt bastir des maisons & greniers, & visiter cesdictes maisons tous les ans, ou tous les deux ans, & les garnir de vivres nouveaux.

Or il y doibt avoir froment, seigle, orge, avoine, houbelon, orge mondé, pois, millet & autres legumes, force tonneaux pleins de farine, dont on puisse cuire des pains & brasser du bravage, & d'autres vivres, avec lesquels on puisse aussi entretenir les bestes.

Quantité de moulins à bras pour moudre les grains.

Force biscuits qui peuvent durer long temps, & qui ne se moisissent, n'y ne se gastent point.

Du sel en abondance, sans lequel on ne peut cuire les viandes, car à faute d'iceluy il s'engendre beaucoup de maladies.

Plusieurs tonnes de beurre, fromages, graisse, & huille.

Quantité de chair salée, comme aussi quantité de quartiers de porcs, du poisson fumé & sec.

Quantité de tonneaux de bierre, de vin, de vinaigre, & des espices.

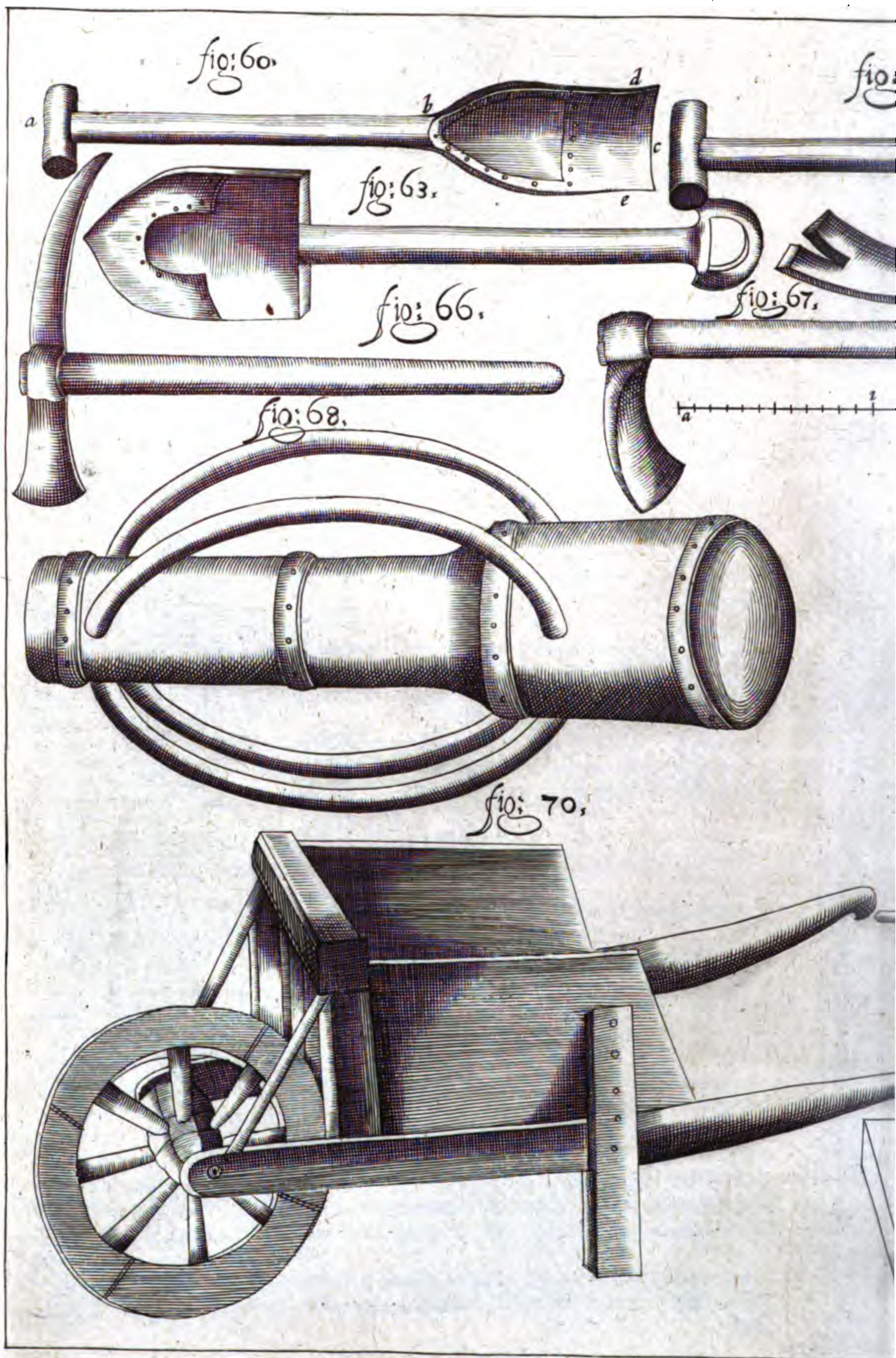
Suffisance de bois pour cuire, & pour brasser.

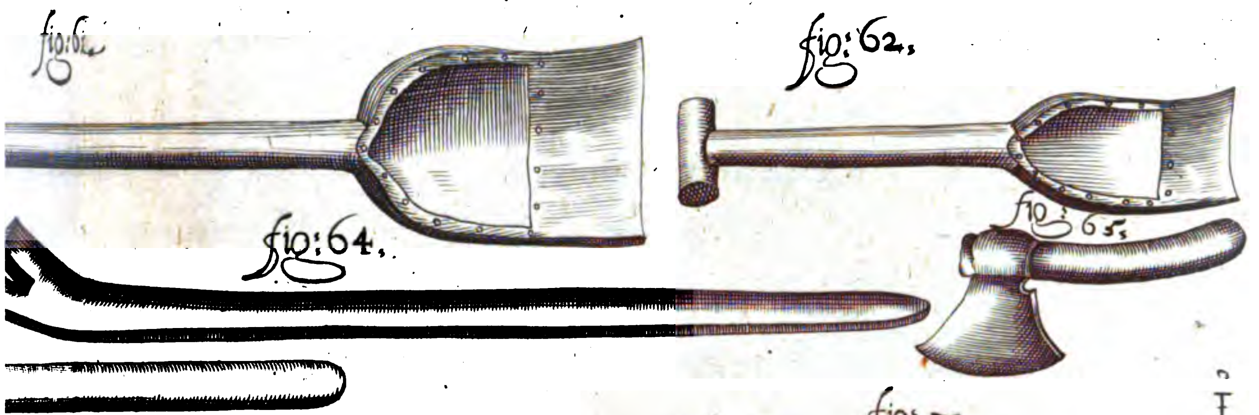
Beaucoup de paille, & de foin pour le bestiail, & aussi pour charger l'artillerie.

Es Arsenaux doibt estre ce qui s'ensuit.

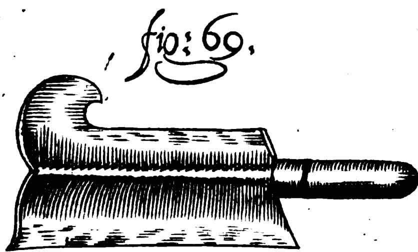
Force artillerie de fonte de tout calibre, & à chasque canon trois affuts avec les rouës, le tout ferré, & aussi tout l'attirail qui en depend, quelques longues coulevrines avec des chaines & boulets. Deux ou trois mortiers pour jetter les feux d'artifices, & balles à feu.

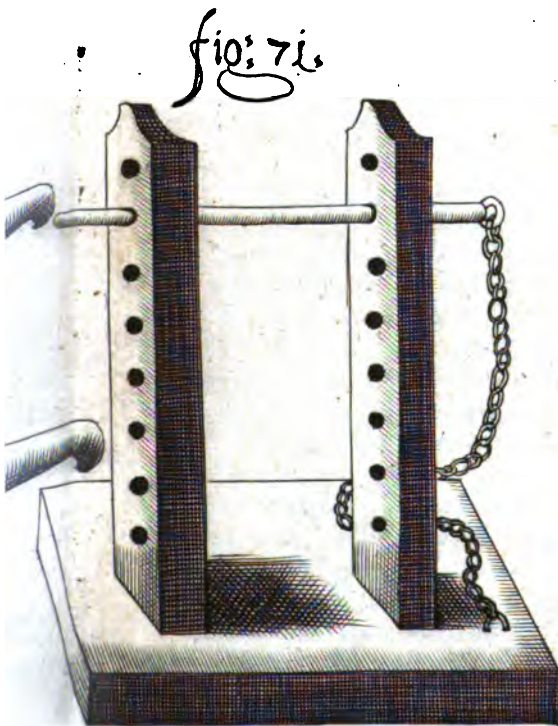
Des mousquets avec tout ce qu'il y faut & des espées pour armer quelques mille hommes, des piques, javelines, halebardes, estoilles, fleaux ferrez, &c. Pour la cavallerie,

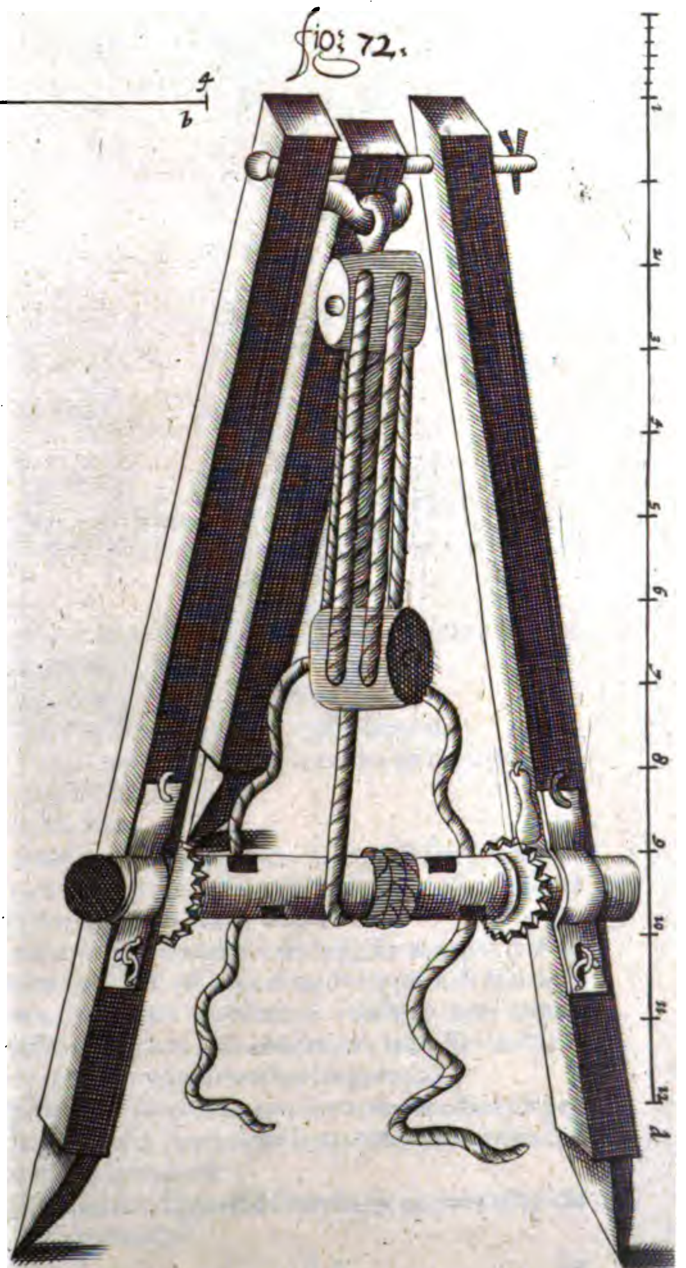

fig: 60.
a
b
d
c
e
fig: 63.
fig: 66.
fig: 67.
a
1
fig: 68.
fig: 70.











M.

latte, pistoles, carabines, & autres armes. Pour l'infanterie force arquebuses à rouët pour s'en servir és entreprinses. Cuirasses, corcelets, armes à l'espreuve tant pour la cavallerie, que pour l'infanterie.

Plusieurs tonneaux pleins de poudre à canon & à mousquet, des seaux de bois liez de bandes de fer, avec un sac de cuir sur la gueule, pour garder dans iceux la poudre qu'on a auprès de l'artillerie pour la charger.

Des boulets de canon en grande abondance, comme aussi des balles de mousquet, quantité de plomb.

Toute matiere propre à faire feu d'artifice & bales à feu, soulfre, poix resine, estoupe, cercles poissez.

Grande quantité de salpetre affiné, du charbon de tillet, de couldrier ou noisilier à faire poudre.

Quelques moulins à bras pour faire de la poudre.

Selles & brides pour la cavallerie.

Plusieurs couvertures de poil pour couvrir la poudre qu'on met à l'air, à fin qu'elle soit en seurté contre le feu & la pluye.

Force chausses trappes, lesquelles on jette ordinairement dans les fossez, des seaux de cuir, siringues, & coffres à garder l'eau pour esteindre le feu en cas de necessité.

Des chevres & leviers, pour lever l'artillerie de dessus son affust, pour la mettre en un autre.

Des lanternes, flambeaux pour esclairer de nuict, toutes sortes de tentes pour porter en campagne.

Ce qui doibt estre mis en bon ordre, & chascun en son lieu, à fin que sans empeschement l'on puisse prendre en haste ce qu'on aura besoing.

Il y doit avoir en la charpenterie ce qui s'ensuit.

Quantité de paux, palissades, barricades, ou cavalliers de Frises tout appareillez.

Force bois à bastir, grosses poutres, ais, planches, lates, &c.

Plusieurs fers à pelles, besches, & hoyaux.

Vn grand nombre de cloux grands & petits.

Quantité de cordes & cordeaux.

Toute sorte d'attirail à chevaux & chariots.

Force chariots de campagne, chariots de charge, & de grandes charettes.

Chariots à porter bateaux prests pour faire des ponts à bateaux, & ce qui en depend.

Toute sorte d'outils de charpentiers.

Toute sorte d'instruments à faire des forts: comme sont besches, pelles, houës, hoyaux, pics, leviers de fer, moutons, serpes, broüettes.

Des eschelles grandes & petites ferrées aux deux bouts d'enbas.

De longues perches à crochets, dont on se sert en temps d'embrasement.

Quantité des tonnes godronnées à faire des ponts, des ponts faits de roseaux.

Des nasselles avec force rames & avirons à faire sorties.

Force gabions & petits panniers touts faits.

D'autant que nous avons fait mention de quelques pieces, dont on se sert à fortifier, & travailler és tranchées, leur façon est icy descrite & figurée, comment elles doivent estre faictes & preparées, de peur qu'il ne s'ensuive aucun erreur.

En la 60 figure, y a une pelle comme se voit, le manche de laquelle marqué A B est de deux pieds de longueur, & B C d'un pied, D E est large d'un demy pied, & se trouve en D E ferrée selon la mesure, comme le monstre la mesure de l'eschelle mise aupres de la dicte figure. Ceste façon de pelle est bien la plus commune, laquelle mesme se forge bien aussi un peu plus estroitte pour tant mieux trancher les gazons.

En la 61 figure, se void aussi une pelle, ou bien une marre, son manche estant un peu plus long, & le fer bien un peu plus large, & plus courbé que la precedente, on s'en sert en des lieux moites pour en tirer tant mieux le marrest.

En la 62 figure est mise une petite besche, son usage est de s'en servir en lieux estroicts comme aussi à travailler sous terre, & s'y retrancher.

La 63 figure monstre une pelle ordinaire, propre à s'en servir en terre dure, pour la jetter en haut.

La 64 figure fait paroistre une barre de fer, laquelle sert à briser les lieux pavez.

La hachette en la 65 figure, sert à couper les ronces & haliers, qui empeschent les ouvriers.

Le pic dont les maçons ont accoustumé de se servir est propre à briser & rompre un fondement de dure resistance, & est representé en la 66 figure.

Tout de mesme & à cet effect sert la houë qui se trouve en la 67 figure.

En la 68 figure se void un mouton preparé à quatre cercles, à ce que se laissant lever par deux hommes on en puisse battre le rempart.

A la 69 figure, se trouve une serpe ou plustost un couperet, pour couper les branchages servans aux gabions & autres usages, & est fait tranchant à deux costez, de l'un pour en avaller partie des branches, & du dos en couper les grosses, où elles se rencontrent les plus espesses.

A la 70 figure, se void une brouëtte faite de planches legeres de bois de sapin, le fond de la quaisse de laquelle est de 14 ou 15 doigts de longueur, de largeur aussi 14 ou 15 doigts, & sa hauteur de 7 ou 8; le tout selon la mesure de l'eschelle *ab*, appartenant à la figure 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, & la mesure de l'eschelle *cd* doibt estre rapportée à la figure 71 & 72.

A la figure 71, y a une eschelle enlevante ou guindante, par le moyen de laquelle une piece de canon estant enlevée ensemble son affust, l'on en puisse tirer & oster les roües endommagées & y en mettre & appliquer d'autres, on pourra prendre la mesure de tout sur l'eschelle qui y est joincte.

Semblablement y a un fort bon engin & bien necessaire, servant au canon appellé chevre en general, lequel est preparé de diverses sortes, mais sur tout celuy qui est representé à la 72 figure, doibt estre preferé aux autres, veu qu'il n'est faict que de 3 pieces lesquelles se laissent industrieusement joindre ensemble, pour le mettre sans difficulté sur un chariot, & mener là où il fait de besoing, joint que le bois, qui est au travers & à l'entour duquel sont tirez le cordes, est fait aussi en telle sorte, qu'on le peut demettre, & de peur, que les charges & faix ne se bougent, & viennent à desrouller, à cet effect il y a au bois mentionné des roues à crans pour les arrester: & à fin que les charges aussi puissent avec moindre peine & difficulté estre enlevées, y a aussi dessus & dessous des rouleaux à rouës, comme appert par la figure representée.

Il y auroit de fait plus de machines icy à descrire, mais estans bien cognuës & traittées amplement par d'autres, nous conclurons par ces presentes le premier livre.

Fin du premier livre.

SECOND

SECOND LIVRE
DE
L'ARCHITECTVRE MILITAIRE,
OV DE LA
FORTIFICATION
NOVVELLE & ENRICHIE

Des forteresses Irregulieres, & ouvrages exterieurs.

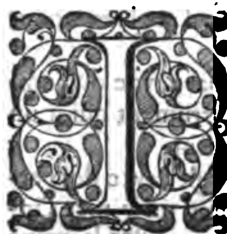
Où il est enseigné le moyen & la vraye methode de fortifier tous lieux Irreguliers, en quelque lieu qu'ils soyent assis & situez, & comment il les faut rendre forts par ouvrages exterieurs, comme sont Ravelins, Demy-lunes, Ouvrages à cornes, Ouvrages couronnez, Tenailles : comment les Traverses se font, & comment il faut asseoir les Citadelles aux villes.



SECOND LIVRE DE LA FORTIFICATION, Des Forteresses Irregulieres & ouvrages exterieurs.

CHAPITRE I.

Comment un lieu Irregulier se doibt considerer, & remarquer.



IL a esté traicté jusqu'à present au livre precedent de la fortification, laquelle est dite Reguliere; à sçavoir comment peuvent estre fortifiées Regulierement les places. Or il est icy question de sçavoir, comment les lieux Irreguliers, c'est à dire desquels les costez & les angles sont inegaux doivent estre fortifiez.

Ceste partie de fortification est de grande importance, veu que à present la plus part des villes ja basties se trouvent ordinairement Irregulieres, n'y ayant pas esté advisé en leur premiere edification: pour lesquelles fortifier & enfermer de figures Regulieres, il n'y auroit pas moyen quant à quelques unes, & quant aux autres, l'estendue en seroit trop grande. *Les villes sont pour la plus part basties Irregulieres.*

Mais à fin que les lieux Irreguliers, selon qu'il est requis & necessaire, soient pourveus d'une bonne fortification, les Ingenieurs à cet effect prennent la fortification Reguliere pour ayde, laquelle est le fondement & la reigle de la fortification Irreguliere, selon laquelle ils doivent par touts moyens, & autant qu'il se peut faire, se reigler, comme il sera declaré plus amplement en la suitte.

Avant toutes choses il faut sçavoir quelle est la situation du lieu qui doibt estre fortifié, s'il doibt estre fortifié Regulierement, ou bien Irregulierement. Pour en avoir l'experience il faut faire le project du lieu, & son plan estant tracé sur le papier on pourra voir de quelle sorte il faut qu'il soit fortifié, sçavoir est s'il sera propre à recevoir une figure Reguliere ou bien une Irreguliere.

Pour faire donc le project d'un lieu, faut premierement marquer tous les costez & angles interieurs & exterieurs, c'est à dire, par dedans & dehors, & y ficher de longues perches ou piques, puis apres par le moyen de l'Instrument & de la chaisne (dont nous avons fait mention au chapitre 15.) mesurer la grandeur de tous les angles, & la longueur de toutes les lignes n'oubliant quant & quant tous les edifices, comme sont les portes, tours, bastions ronds, & moulins à vent &c. *Comment se fait le project d'un lieu.*

Cela se fait en deux sortes, la premiere avec ledit Instrument, & l'autre avec le compas ou aiguille aymantée.

Comme pour exemple, soit donnée la figure 73 pour estre projectée, & son plan tracé sur le papier, laquelle en apres doibt estre fortifiée. Premierement allant à l'entour, je trouve, que tous ses angles sont interieurs à sçavoir A, B, D, G, F, E, C. Et pour en avoir l'ouverture, je fiche en premier lieu un baston à chacun de ses angles, comme se void en la figure, & commence à mesurer de l'un des bouts, comme icy de A, là où je mets l'Instrument, & regarde par les visieres immobiles de A vers B, & l'Instru-

l'Instrument estant ferme je dresse les autres visieres mobiles de A vers le baston C. & alors je regarde sur l'Instrument de combien de degrez l'angle est ouvert, & se trouve la grandeur de l'angle A de 126 degrez 30 minutes. Cela fait je retire l'Instrument du lieu, & y pose une perche, duquel lieu je mesure avec la chaisne la ligne A B, laquelle je trouve de 65 verges: en B je retire le baston qui y est fiché, posant en son lieu l'Instrument, lequel je dresse de B vers D, visant par les visieres immobiles tant que je voye le baston D droit à mes yeux, ce qu'ayant fait, j'affermis l'Instrument, & dresse les autres visieres mobiles droittement vers le baston A, & puis regarde, combien l'angle comprend de degrez, lequel se trouve sur l'Instrument de 110 degrez, & 2 minut. & la longueur BD estant mesurée par la chaisne, elle est trouvée de 66 verges.

Je me sers de la mesme procedure en cerchant les autres lignes & angles; je trouve la grandeur de l'angle D de 165 degrez, 10 min. la ligne D G de 64 verges, 2 pieds. Ainsi consequemment l'angle G sera de 94 degr. 30 min. & la ligne G F de 65 verges, 6 pieds. l'angle F 144 degr. 45 min. la ligne F E 64 verges. l'angle E 117 degr. 28 min. la ligne E C 57 verges. l'angle C 141 degr. 35 min. la ligne C A 61 verges, 5 pieds: tellement que voila la mesure de la figure achevée, laquelle je represente puis apres sur le papier par le moyen d'un rapporteur, & d'une petite eschelle.

La figure 74 est mesurée & transportée de la mesme façon. l'angle A fait 110 degrez, & la ligne A B 49 verges. l'angle B 92 degr. la ligne BE 63 verges. l'angle E 152 degr. 30 min. la ligne E I 42 verges, 1 pied. l'angle I 115 degr. la ligne I H 42 verges 7 pieds. l'angle exterieur en H 138 degr. 30. la ligne HG 35 verges. l'angle G 104 degr. 15 min. la ligne G F 48 verges, 6 pieds. l'angle F 114 degr. 15 min. la ligne F C 55 verges. l'angle C 90 degrez. la ligne CD 51 verges, 3 pieds. l'angle exterieur en D 99 degr. 30 min. & la ligne D A 45 verges.

L'autre maniere pour tracer le plan de quelque lieu sur le papier par l'ayde du compas ou boussole se fait aussi en deux façons, premierement avec l'Instrument qui a un compas ou boussole, & de l'autre sorte simplement avec le compas seul.

Premierement il faut marquer (comme il a esté dit) tous les angles avec des perches; puis apres choisissant un lieu duquel on commence à mesurer on y met l'instrument, tellement que l'aiguille aymantée dans le compas face paroistre la vraye ligne du midy, & dresse les visieres mobiles vers la ligne que l'on veut voir; pour trouver de combien de degrez elle decline du midy, comme se void plus clairement au present exemple.

Prennant donc pour exemple la 74 figure mise sur le papier de la premiere sorte, nous la projettons aussi de la seconde sorte, si bien que choisissant G pour commencer ou pour premiere station, j'y mets mon Instrument, & le dresse tellement que l'aiguille aymantée se trouve droittement dans la ligne du midy, laquelle estant trouvée je dresse la visiere mobile vers la perche F, & trouve sur l'Instrument, que l'angle G se decline de 28 degrez du septentrion vers l'orient, ce que je note, & mesure la ligne GF faisant 48 verges 6 pieds. En apres posant l'Instrument tout de mesme sur la ligne meridionalle au bout F, & tournant la visiere mobile vers le baston C, je trouve que l'angle F decline, de 94 degrez, 30 min. du nord vers l'orient, ce qui fera 4 degrez, 30 min. pour la declinaison d'orient vers le midy; & la ligne F C mesurée donne 55 verges. Tout de mesme je trouve que l'angle C decline de 6 degrez du midy vers l'occident, la ligne C D faisant 51 verges. l'Angle D decline de 194 degrez, 30 min. du nord outre l'orient vers le midi. l'angle A decline de 6 degrez du midy vers l'orient; & l'angle E de 81 degrez, 30 min. du septentrion vers l'orient. l'angle I de 109 degrez du nord outre l'orient vers le midy. l'angle H de 6 degrez du midy vers l'orient. l'angle G 47 degr. 45 min. du midy vers l'orient. Tout cela estant achevé, & toutes les lignes mesurées je transporte la figure sur le papier pour voir, en quelle façon la figure doibt estre fortifiée.

Pour mettre cela sur le papier, il faut faire plusieurs lignes parallelles sur ledit papier servans au lieu de lignes du midy, sur lesquelles les angles transportés selon la grandeur observée, ensemble la longueur des lignes, la figure se trouvera sur le papier, comme elle a son assiette en campagne, pourveu qu'on ait bien operé.

La 3 façon n'est pas gueres usitée.

On pourra aussi mesurer les costez par le compas seul, bien que ce soit une maniere

qui

qui n'est gueres usitée à cause de son imperfection, veu que l'aiguille aymantée n'est pas tousjours exacte, & ne se tourne pas aussi parfaictement, & les degrez y sont trop petits, tellement que l'on ne peut pas approcher de si prés la verité que par la voye precedente.

Pour sçavoir si la grandeur des angles selon la premiere sorte a esté bien marquée, & annotée en son lieu en voyci la preuve: ayant fait une somme des angles observez se prend aussi autant de fois 90 au double que la figure a d'angles, lors qu'il n'y a aucun costé faisant un angle exterieur, & ostant en apres de la somme justement quatre angles droits ou bien 360 degrez se peut voir si la somme est semblable à l'autre, si non l'operation n'en vaut rien, & est impossible que la figure se ferme bien avant que la preuve se rencontre juste. *Preuve si l'on a bien mesuré.*

Pour prouver la figure 73, sçavoir est si elle a esté bien marquée, & les angles prins justes, on les adjouste ensemble & se trouvent comme s'ensuit. *Exemple où il n'y a nuls costez courbez.*

L'angle	CAB	126	30
	ABD	110	2
	BDG	165	10
	DGF	94	30
	GFE	144	45
	FEC	117	28
	ECA	141	35
la somme		900	

Voicy 7 costez en ceste figure, dont il ne s'en trouve aucun courbé, & prenant 90 fois quatorze, (qui est deux fois autant que la figure a d'angles, vient 1260, dont je soustrais 360 restent 900, lequel reste s'accorde à la somme des angles observez, d'ou on peut conclure, qu'on y a bien pris garde, la figure ayant esté bien rapportée.

Mais s'il y a des costez courbez en la figure, & par ainsi des angles exterieurs, on soustraict au paravant chasque angle exterieur de 180 degrez: puis on adjouste les autres angles en une somme, ce qu'on calcule comme il a esté fait au paravant, en la preuve des angles de la circonference, seulement qu'on advise, que pour les deux costez courbez il faut s'en imaginer un seul. *Où il y a des costez courbez.*

Comme pour exemple on veut faire la preuve de la figure 74 sçavoir est, si selon la premiere façon elle a esté bien observée.

Il s'y trouve deux angles exterieurs l'un CDA de 99 degr. 30 min. dont le complement de 180 degrez, fait 80 degrez 30 minut. l'autre GHI 38 degr. 30 min. & son complement 41 degr 30 min.

Ces complemens avec les autres angles interieurs s'adjoustent en une seule somme.

Complement de l'angle	CDA	80	30
	GHI	41	30
L'angle	DAB	110	0
	ABE	92	0
	BEI	152	30
	EIH	115	0
	HGF	104	15
	GFC	114	15
	FCD	90	0
		900	

Et d'autant que les costez CD & DA sont courbez, je m'en imagine un seul tiré de E en A. Semblablement les deux costez GH & HI sont aussi prins pour un costé, comme s'il y avoit seulement un costé, s'estendant droittement de G en H. tellement que ceste figure se trouve aussi de sept costez tout de mesme que la precedente: voyla pourquoy les angles des polygones, ou les angles de la circonference estans pris tous ensemble font aussi 900 degrez. La somme des angles de la figure ainsi

calculée se trouve juste & semblable à la somme des angles du polygone, dont il appert que les angles ont esté bien observez. La raison de cela se void en *Euclide*.

La preuve de l'autre sorte de la transposition faite avec l'Instrument & le compas quant & quant se faict ainsi : si ayant marqué les angles & les costez transportez sur les lignes parallelles la figure ne se ferme, l'operation est fausse, & la faut recommencer de nouveau.

Tout ce que dessus estant faict, on trace la figure sur le papier, la preparant pour estre fortifiée.

Chapitre II.

Pour fortifier une longue ligne droittement estenduë & du calcul des boulevarts plats.

LA fortification des lignes longues dont nous avons fait mention au chapitre huictiesme du premier livre, appartient proprement à ce livre icy.

Ce qu'il faut entendre par une ligne.

Icy s'entend par une ligne longue le costé d'une forteresse, qui n'a pas d'angles, & qui est de telle longueur, que la defense d'un boulevart à l'autre ordinairement mise sur les angles n'est pas seulement trop foible, mais aussi à cause de la trop grande longueur des lignes, & de l'ample distance ne se peut nullement faire : & cette ligne demeurant sans defense la forteresse seroit bien affoiblie, tellement que ce seroit donner accez à l'ennemy à cause de sa simple defense.

Pour prevenir donc à cet inconvenient l'on a inventé un moyen en la fortification Irreguliere, par lequel une fort longue ligne peut estre fortifiée, & ce en deux sortes: la premiere par le moyen d'un boulevart plat: & la seconde avec des ravelins, dont il sera parlé au chapitre suivant. Nous traiterons icy des boulevarts plats, qui sont plus complets que les ravelins bien qu'ils ayent aussi leur usage.

D'où vient que les boulevarts plats sont ainsi nommez.

On pourroit icy penser que les boulevarts plats fussent fort plats, d'autant qu'ils sont nommez plats, ce qui seroit contre la reigle de fortification qui ne permet point, qu'un boulevart soit plus obtus que de 90 degrez : or puis qu'il y a aussi un angle droit en cette sorte de boulevarts ils ne peuvent estre appellez plats. Là dessus on respond, que ce nom de boulevarts plats ne vient aucunement de là, comme si l'angle flanqué y estoit plat, mais d'autant qu'il est joinct à une ligne platte d'une forteresse, ce qui advient pour difference, par laquelle les boulevarts, lesquels on a coustume de bastir sur les angles, sont distinguez de ceux que l'on met sur une ligne droitte.

Le calcul des boulevarts plats.

Le calcul des angles & des lignes du boulevart plat se fait de la mesme sorte, qu'il a esté monstré au chapitre cinquiesme, & sixiesme du premier livre, ce que nous practiquerons icy en faisant le calcul selon le grand Royal, comme tous les autres; & veu qu'il y a icy des angles & des lignes desja cognuës, nous les prendrons icy pour cercher par leur ayde les autres.

En la 75 figure l'angle flanqué fait 90 degr. la courtine A B 36 verges, la face H C 24, & l'espaule A C 12 verges. Pour trouver donc les autres angles & lignes nous nous servirons des regles suivantes.

I.

Pour trouver l'angle flanquant interieur C F A.

Soubstrayez le demy-angle flanqué de 90 degrez, (veu qu'il n'y a icy aucun angle de la circonference) & vous aurez l'angle flanquant interieur C F A.

Practique. Le demy-angle flanqué est de	45	degrez.
Qui estant soubstraict de	90	
Reste pour l'angle flanquant interieur C F A	45	degrez.

L'angle de l'espaule, & de la ligne de defense flanquante A C F est le complement de l'angle precedent & fait aussi 45 degrez.

L'angle

fig: 73.

a
65
b
120°.30'
110°.2'
61.5.
68.
c
141°.35'
165°.10
57
e
137°.20'
64.
f
144°.44'
65.6.
94°

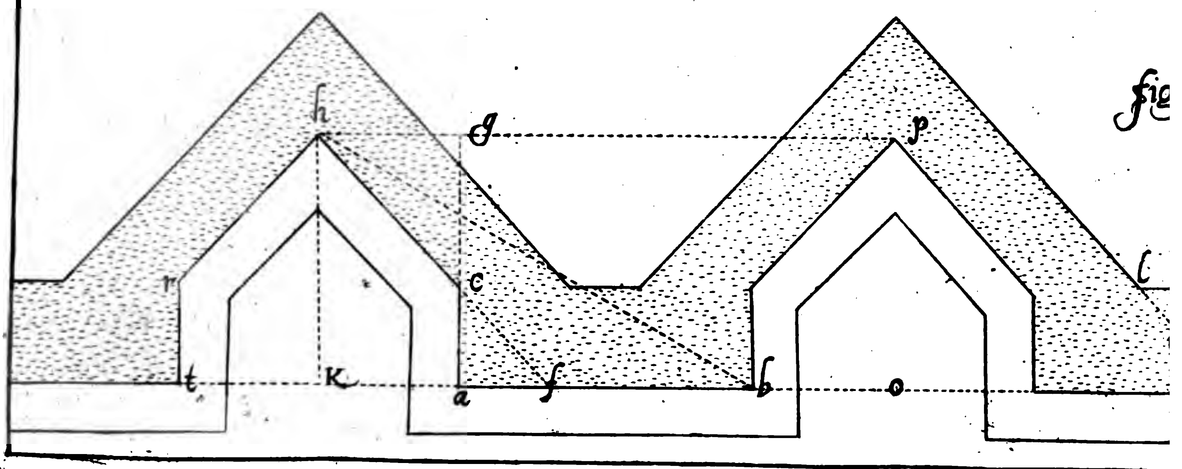


fig. 74.

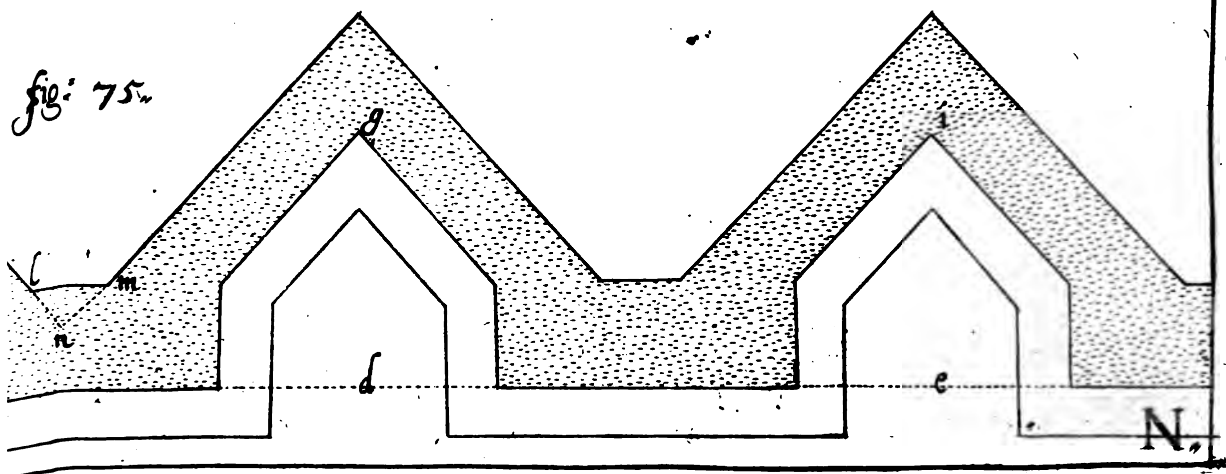


fig: 75.

L'angle flanquant exterieur vient tomber dedans la figure, lequel est le double de l'angle A C F (qui est de 45 degrez) & par ainsi est de 90 degrez.

II.

Pour trouver l'angle de la face & du flanc sçavoir A C H, *autrement l'angle de l'espaule.*

Reigle. Soubstrayez l'angle du flanc & de la ligne de defense flanquante de 180 degrez, le reste sera l'angle desiré.

Practique. L'angle A C F faict 45 degrez.

Lequel estant soubstrait de 180

Vient pour l'angle A C H 135

Pour avoir l'angle de la gorge, & de la ligne capitale, faut soubstraire 90 degrez de 180 degrez, & restera l'angle H K A de 90 degrez.

L'angle de la face & du flanc prolongé H C G est esgal à l'angle A C F faisant 45 degr.

L'angle de la face & du polygone prolongé G H C est esgal à l'angle flanquant interieur C F A de 45 degrez.

Voila tous les angles appartenans au calcul de ce boulevart; les lignes cy dessus sont bien cognuës aussi; parquoy cerchons le reste comme s'ensuit.

I.

La longueur A F *&* C F *se cerche ainsi.*

Faut suivre les reigles proposées en la page 19 & 20 du premier livre touchant l'invention des lignes.

C A Radius	C A		la Tangente de l'angle A C F de 45 degr.
100000	12 ◎		100000
			12
		A F	1200000 ⑤
C A Radius	C A		la Secante de l'angle A C F de 45 degr.
100000	12 ◎		141421
			12
			282842
			141421
		C F	16|97052

II.

H F *se trouve ainsi.*

C F	16|97052 ⑤
H C	24|00000 ⑤
H F	40|97052 ⑤

III.

Pour trouver F B.

A B la courtine	36 ◎
A F	1200000 ⑤
F B	2400000 ⑤

IV.

HG, GC & KA, *se trouvent ainsi.*

Sinus de l'angle HGC 90 — HC — Sinus de l'angle HCG 45 degr.

100000 — 24⓪ — 70711

24⓪

282844

141422

HG, GC & KA 16|97064

V.

Pour trouver les lignes HP & KO.

HG 1697064⑤

2

3394128

36 ⓪

HP & KO 6994128⑤

VI.

GA & HK *sont ainsi trouvées.*

GC 1697064⑤

12 ⓪

GA & HK 2897064⑤

VII.

Pour trouver HB.

HK 2897064⑤

2897064⑤

11588256

17382384

202794480

26073576

23176512

5794128

□ HK 839297982 0096(10)

KB 5297064⑤

5297064⑤

21188256

31782384

370794480

47673576

10594128

26485320

□ KB 2805888 7020096

□ HK 839297982 0096

les deux quarrez ensemble |36|45|18|66|84|01|92|(10)

la racine quarrée pour la ligne HB | 6| 0| 3| 7| 5| 3| 8|⑤

Par

Par ainsi voila le boulevart plat calculé, dont l'on se pourra servir cy apres quand on voudra, & que la necessité le requerra.

S'il faut que l'angle flanquant exterieur vienne tousjours au dehors de la courtine.

Icy se fait une question, s'il faut que l'angle flanquant exterieur, se trouve tousjours au dehors de la courtine, tellement que les deux lignes flanquantes, s'entrecouppent au dehors d'icelle, ou s'il peut tomber quelque fois au dedans de la dicte courtine, comme il fait icy en ce boulevart plat.

Il y en a qui sont d'advis qu'à un boulevart les lignes de defense flanquantes, doivent s'entrecoupper tousjours par le milieu au dehors de la courtine, tellement que l'angle flanquant exterieur se doibt faire au dehors de la courtine, estimans un bastion fort imparfaict si cela n'y est pas observé, dont s'ensuivroit, que les boulevarts bastis sur des angles fort obtus, & sur une ligne simple & droite seroyent imparfaicts, au lieu qu'ils ont une grande place flanquante & en sont de beaucoup meilleurs, plus propres, & quant & quant tenus pour les plus forts au prix de ceux, ausquels l'angle flanquant exterieur vient à tomber, & se rencontrer au dehors : Tellement que si cela se pouvoit mesme commodement faire aux boulevarts posez, & assis sur un angle de polygone de 90 degrez, il le faudroit faire ; mais cecy n'y pouvant estre practiqué pour d'autres raisons on le faict autrement.

Mais tant plus grande est la place flanquante, tant plus fort est aussi le boulevart ou bastion, ayant par ce moyen plus de defense, dont il appert icy, qu'il n'est pas de besoing que les lignes flanquantes s'entrecoupent par le milieu au dehors de la courtine, voire qu'on doibt plustost imiter en cela ces boulevarts icy, pour gaigner une place flanquante plus ample.

Il arrive peu souvent, qu'on voye l'ennemy attacquer deux boulevarts les faces desquels s'entreregardent l'une l'autre, comme se void en la 75 figure, en laquelle la face H C regarde le flanc & la face B P du boulevart P O. Cela arriveroit pourtant si le boulevart P K estoit assailli au costé P B, & le boulevart H au costé H R. Mais cas advenant que les deux faces se regardans l'une l'autre fussent attacquées, l'une & l'autre a de place flanquante la moitie de la courtine, ce qui ne peut arriver à ceux là, où la ligne de defense flanquante se coupe par le milieu au dehors de la courtine.

Comment il faut remedier à un fossé estroit.

Veu que le fossé au devant du milieu de la courtine se trouve un peu estroit, on le peut faire plus large, en luy donnant le triangle L M N, ce qui sera fait comme s'ensuit.

On coupe ce triangle par une ligne tirée des points des deux angles de l'espaule, comme icy se void en L M ce qui rend le fossé plus large, car un fosse estroit devant les portes se trouveroit de foible defence.

CHAPITRE III.

Des ouvrages Exterieurs, & principalement des Ravelins.

D'Autant qu'il se trouve plusieurs lieux irreguliers fortifiez par le moyen des ouvrages exterieurs, il sera necessaire, que nous interrompions l'ordre, que nous nous sommes proposé en mettant leur description avant que de traicter des lieux mesmes.

Ce que cest ouvrages Exterieurs.

Les ouvrages exterieurs sont des defenses particulieres, mises au dehors d'une forteresse pour retarder l'ennemy, & l'empescher qu'il ne puisse attacquer sitost la forteresse mesme.

Quels ouvrages exterieurs ont esté en usage.

Jusques à present on s'est servi par tout des ouvrages nommez cy apres, mais principalement és Pays-bas, pour rendre les places plus fortes, & les mettre en meilleur estat : à sçavoir des ravelins, demies lunes, ouvrages à corne, ouvrages à couronne, tenailles, doubles tenailles, & de toutes sortes de travaux, d'un chascun desquels sera traitté en particulier és chapitres suivans.

S'ils sont proffitables ou non.

Mais *Marolois* en sa fortification doute fort si ces ouvrages apportent beaucoup d'utilité ; mais au contraire les rejette, à cause de la quantité de gens, qu'ils requierent pour estre defendus : ce que nous confessons bien ; mais cette incommodité apporte neantmoins d'avantage de profit, d'autant que l'ennemy s'estant proposé d'attacquer une forteresse est contrainct de se regler selon le lieu, qu'il vient attacquer : & si la

maxime est veritable, qu'un homme dans une place fortifiée vaut autant que dix au dehors, il faudra que l'ennemy soit pourveu à proportion de ceux, lesquels il a intention d'assaillir; ce qui luy cause souventefois de grandes incommoditez & retardement à amasser ces gens. Aucunefois il redoute la force des ouvrages exterieurs, qui le divertissent de son intention. Parfois le retardent jusques à ce que la forteresse soit secouruë, ou que l'incommodité de l'Automne ou de l'Hyver luy facent quitter le siege.

Au contraire les forteresses estans destituées de tels ouvrages, seront plus aisement attaquées de l'ennemy, qui n'aura besoin de si grande quantité de gens, & les pourra assieger avec moins de difficulté.

Que c'est qu'un ravelin.

Les ravelins les plus usitez entre tous les autres ouvrages, sont quasi des bastions particuliers retranchez & coupez du rempart & estans situez hors du fossé au devant du milieu de la courtine, environnez d'un autre fossé, tellement qu'ils ressemblent une Isle. Leur usage trouve aussi lieu és fortifications regulieres, où il est besoin de mettre quelques ouvrages devant les ponts & les portes pour les mieux defendre. Aussi les met on entre deux bastions qui sont trop esloignez l'un de l'autre, pour eviter la despence & le travail, qu'il faut pour y mettre un bastion entier.

Si les ravelins sont proffitables.

Il y a une question touchant les ravelins, de grande consequence, s'ils sont proffitables ou non ? Laquelle estant debattuë par plusieurs, demeure toutesfois sans certaine conclusion, eu esgard à des raisons importantes, dont ceux sont pourveus, qui les approuvent: comme au contraire ceux qui les rejettent, ne manquent pas aussi de plusieurs exemples, esquels les ravelins ont faict perdre les places fortifiées. *Specle* dit en son livre de la Fortification, qu'un ravelin a esté fort dommageable à la ville de Famaguste. Il y en a encores d'autres qui attribuent aux ravelins la perte de plusieurs forteresses.

L'utilité des ravelins.

Au contraire il est aussi notoire, que les ravelins ont esté grandement proffitables à plusieurs forteresses, comme il apparut clairement au dernier siege de Bolduc, lequel a esté retardé, & rendu plus penible par le ravelin qui est devant la porte de Vucht, nommé communement la grande demie-lune.

L'opinion de Simon Stevin.

Simon Stevin en sa Fortification fait mention de l'une & de l'autre opinion: toutesfois les raisons de ceux qui les admettent sont plus importantes, & ce que les autres disent, que les ravelins ne peuvent estre secourus par la ville, n'empesche pas pourtant qu'on ne s'en serve. Car par ainsi il ne seroit aussi besoin de faire aucune sorte d'ouvrages exterieurs, qui auroient à leur opinion le mesme manquement de secours. Mais ce n'est pas chose impossible d'y pouvoir faire entrer des gens; car si le fossé est sec, on y peut faire un chemin couvert, selon la description de *Stevin* mesme; & s'il est rempli d'eau, on y peut de nuict mener & ramener la Garde par batteaux, combien que cela soit aucunement perilleux, si est il proffitable à la forteresse, veu que cela fait prolonger le temps à l'ennemy, comme nous avons dit cy dessus. Et outre ce l'ennemy n'est pas pourtant maistre de la forteresse, encore qu'il ait pris les ouvrages exterieurs. Il arrive aussi souvent que les assiegez, voyans qu'ils ne peuvent tenir le ravelin, le minent, & le laissent à la mercy de l'ennemy, où lors qu'il y pense estre le plus asseuré on le faict sauter en l'air.

Les bastions sont meilleurs que les ravelins.

Par cela il ne faut pas conclure, que les ravelins soyent meilleurs que les bastions mesmes (car nous regardons icy seulement au proffit, qu'ils apportent en cas de necessité) combien que le Baron de Groto en sa Fortification soit d'advis, qu'ils sont meilleurs que les bastions, & qu'une forteresse doit estre bastie & construitte de ravelins seulement, le monstrant par raisons probables, ce qui n'a pas encore esté mis en practique.

Ce qu'il faut observer en la construction

Il faut observer en leur construction ce que nous avons monstré en celle de toutes les autres forteresses, à sçavoir que la grandeur de l'angle flanqué, ou l'angle que font les deux faces, n'excede point 90 degrez, & ne soit aussi moindre que 60. & s'il est un peu plus aigu, il pourra estre aisement amendé par la ligne de defense flanquante estant tirée d'un lieu plus convenable.

La proportion n'en est pas tousjours semblable mais bien diverse selon la grandeur de la forteresse.

La ligne capitale doibt commencer au poinct dans lequel se coupent les deux lignes de la gorge, & ladite ligne capitale estant produite, doibt passer par le milieu de la courtine.

La lon-

La longueur de la ligne capitale est aussi diverse, & s'accommode à la proportion des faces & de la defense du ravelin, estant la plus part de 10, 12, ou 18 verges. Les faces aussi sont sans certaine mesure.

La figure 76. est partie d'une grande forteresse Royale à la premiere mode, ayant sept bastions dans laquelle les trois ravelins, marqués par les lettres A, B, C, nous servent d'exemple.

Le premier ravelin A, se fait selon la maniere suivante : On prend avec le compas la longueur de la courtine *a e*, & mettant l'un des pieds du compas en *a*, & en apres en *e*, on fait deux arcs s'entrecoupans en *b*, qui sera le poinct, dans lequel s'entrecouperont les lignes des deux faces, & *d b* sera la ligne capitale. Et pour trouver aussi les faces & la gorge, il faut tirer une ligne droite du poinct *b* jusques à *c* & *d*, qui sont les extremités des flancs, touchant le bord exterieur du fossé en *c* & *a*, & les lignes *d a* & *d c*, sont les lignes de la gorge, ce qui suffira pour l'Ichnographie du ravelin. 1. Ravelin.

Le ravelin B, est faict selon la construction suivante : Les deux lignes de la gorge *m n* & *r t*, chacune estant divisée en deux parties egales, à sçavoir en *p* & *s*, on tire de *p* & *s* deux lignes droites par le bout exterieur des flancs, s'entrecoupans en *f*, & monstrans la poincte du ravelin, de laquelle jusques à *e* & *g*, on tire les faces. La ligne capitale s'estend de *f* jusques en *h*: *h g* & *h e* sont les lignes de la gorge. 2. Ravelin.

Au troisiesme ravelin C vous voyez une autre maniere : Les trois quarts de la face du bastion estans mises pour la ligne capitale du poinct *m*, où les costez exterieurs du fossé se joignent, jusques au poinct *k*, qui est l'angle du ravelin ; cette ligne tombe perpendiculaire sur la courtine de la forteresse, comme icy la ligne *m k* : de *k* on tire deux lignes droites vers les bouts exterieurs des flancs ou espaules, entre lesquelles le ravelin doibt estre basti, pour avoir les faces *k i*, & *k l*, les lignes de la gorge sont *m i* & *m l*. 3. Ravelin.

Cette construction de ravelins est usitée en la fortification des places Regulieres, lesquelles n'ont de si longues courtines que les Irregulieres, pour lesquelles on en a trouvé une maniere ; ayant des flancs ou espaules, à cause de quoy ces ravelins sont estimez plus forts que les autres, & se bastissent en diverses façons, dont nous en monstrerons un exemple.

La 78 figure est partie d'une forteresse Irreguliere, le costé de laquelle estant de 100 verges, ne peut estre fortifié d'un boulevart de plus, à cause de beaucoup d'incommoditez, & que l'ennemy par la situation du lieu n'en peut si bien approcher. Neantmoins sa defense ne suffiroit pas sans quelque ouvrage exterieur, à raison de quoy pour augmenter ses forces, on y met le ravelin A entre ces deux bastions. Mais d'autant que le fossé seroit trop estroit, s'il estoit basti selon son angle, je le coupe, à fin qu'il aye une parfaite largeur devant le pont & la porte, pour les mieux defendre, comme icy la largeur *d f*, laquelle nous donnera les lignes de la gorge ; faisant icy 25 verges ; au milieu desquelles y a une ligne perpendiculaire, à sçavoir la capitale *a b* de 22 verges, chascune des espaules *c d* & *e f*, est de 10 verges de long ; *b e* & *b c* sont les faces. Il faut faire la sortie de la porte (devant laquelle ce ravelin est mis) en une des extremitez des espaules, comme se voit entre *e* & *f*. 4. Ravelin.

Le ravelin B en la mesme figure est faict en cette sorte : du poinct *i* jusques en *h*, est menée la ligne droite *i h* pour ligne capitale de 18 verges : l'angle *g h k* est de 90 degrez, par le moyen duquel se forment les faces *h g* & *h k*, comme aussi les lignes de la gorge *i g* & *i k*. 5. Ravelin.

Il faut pourtant observer icy, que cette maniere n'est pas generale, mais on la peut changer, augmenter, & amoindrir selon qu'il semblera bon à un chascun.

Or puis que les ravelins sont retranchez du rempart, on ne fait pas le leur si grand, que celuy des bastions de la forteresse, à fin qu'ils puissent estre commandez desdits bastions. S'il peut resister seulement au canon, il sera assez grand & fort. Sa base sera de 30 à 40 pieds, & la hauteur de 3 à 6 pieds ; la largeur du fossé sera la troisiesme partie du grand fossé, & la base du parapet de 12 à 18 pieds. *Le rempart des ravelins est plus petit que celuy des bastions.*

Pour mieux entendre ce que nous proposons icy, vous verrez deux exemples en la figure 82 & 83, où il y a deux profils de deux ravelins, desquels l'un est plus fort que l'autre.

Profil des ravelins.

Le Profil des ravelins,	Figure.	LXXXII	LXXXIII
Le pied ou la base du rempart,	A B	40	36
Le talud exterieur du rempart,	B D	3	2
Le talud interieur du rempart,	C A	6	4
La hauteur du rempart,	FD, EC	6	4
Le dessus du rempart,	F E	31	30
La base du parapet,	F R	18	15
Le talud exterieur du parapet,	F P	2	2
Le talud interieur du parapet,	Q R	1	1
La hauteur exterieure du parapet,	P O	2	2
La hauteur interieure du parapet,	Q N	6	6
Le sommet du parapet,	N O	15	12
La largeur du banquet,	QR, VT	3	3
La hauteur du banquet,	RV, ST	1½	1½
Le terreplein,	T E	10	12
La lisiere,	G B	3	3
La largeur du fossé,	M G	48	30
Le talud exterieur, & interieur du fossé,	ML, KG	10	8
La profondeur du fossé,	LI, KH	10	8
La largeur du fonds du fossé.	I H	18	14

Quand on bastira ces sortes de Ravelins, il est fort necessaire de les mettre sur un fondement solide, à fin que l'eau, de laquelle ils sont environnez, ne les destruise. Parquoy on garnira bien le fondement de grands pieux croisez, & seront affermis avec de grands arbres par dessus, & l'espace d'entre deux sera remplie de fassines, & fagots avec de la terre bien battuë, tout de mesme que celle du grand rempart.

Si les ravelins doivent estre remplis de terre.

On faict icy une demande; si les ravelins doivent estre remplis de terre, comme quelques bastions, ou s'ils doivent estre faicts selon l'ordre d'un profil ordinaire. Les raisons de ceux qui sont de la premiere opinion estans mal fondées & ne vallans rien, nous suivrons le dernier advis, qui est appuyé de bonnes raisons. Car les excessives despences s'espargnent, outre que l'ennemy ayant pris le ravelin n'y trouvera pas assez de terre pour s'y fortifier, ou pour remplir le fossé; ce qu'il pourroit faire aisement, si le ravelin estoit plein de terre. Il est bien vray que leur hauteur doibt exceder celle du chemin couvert, ce qui sera facile à faire, quand on suivra la maniere que nous avons cy dessus monstrée: mais il ne s'ensuit pas pourtant, qu'il doive estre rempli par tout de terre, combien que le terreplein du rempart soit plus estroit, & à cause de cela incommode pour y mettre le canon, ce qui ce pourroit facilement faire en eslevant & joignant une batterie au terreplein pour y mettre ledit canon.

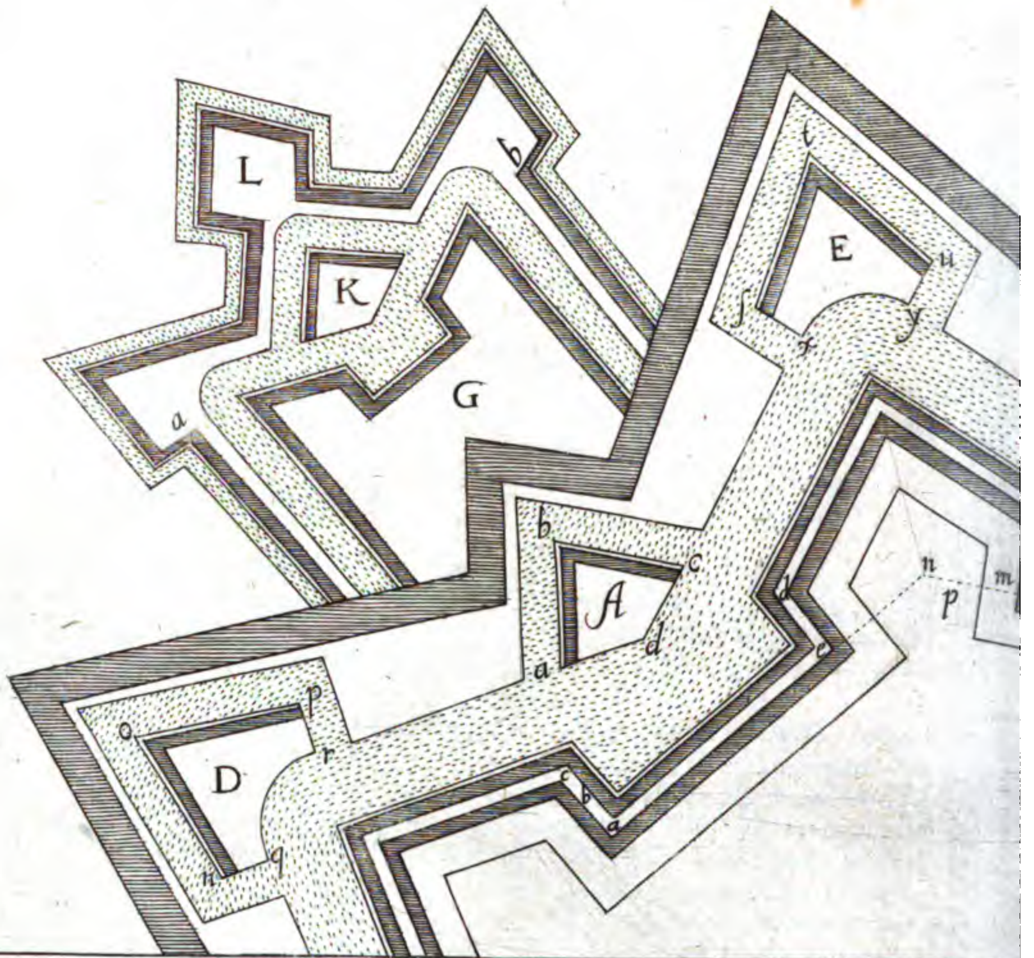
A l'entour des ravelins il se fait un chemin couvert au dehors du fossé, les lignes duquel sont parallelles aux faces autant distantes les unes des autres, que nous avons enseigné au chapitre du chemin couvert.

Chapitre IV.

Des demy-Lunes.

La difference qu'il y a entre les ravelins & les demy-lunes.

IL y en a qui prennent pour ravelin & demy-lune, une mesme chose, combien qu'il y ait quelque difference entre l'un & l'autre. Car les ravelins sont situez devant les courtines, & les demy-lunes devant les coins, ou angles flanqués des bastions, estans ainsi nommées à cause de leur rondeur, semblable à celle d'une demy-lune, laquelle touche


fig. 7
L
K
G
E
A
D
b
t
u
s
x
y
a
c
d
n
m
p
e
o
r
q

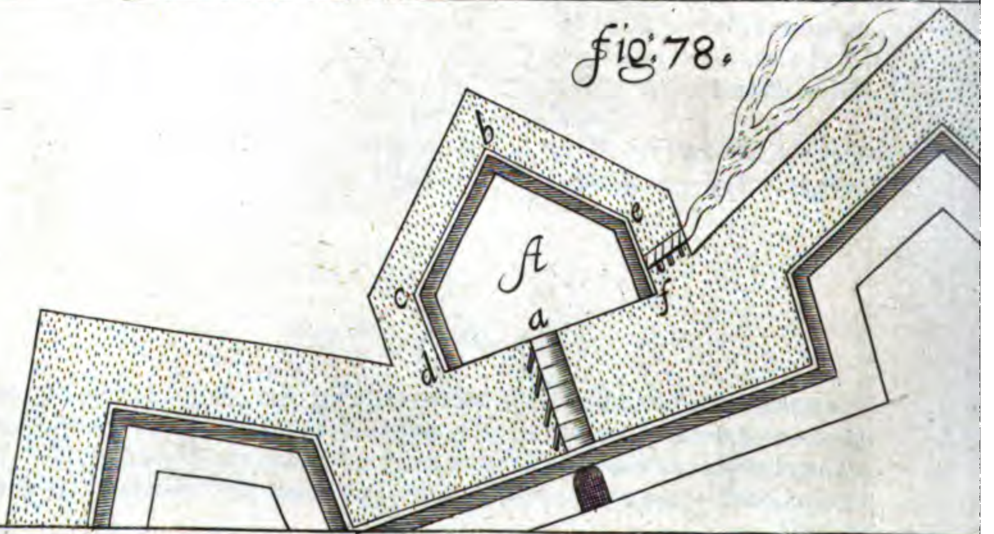
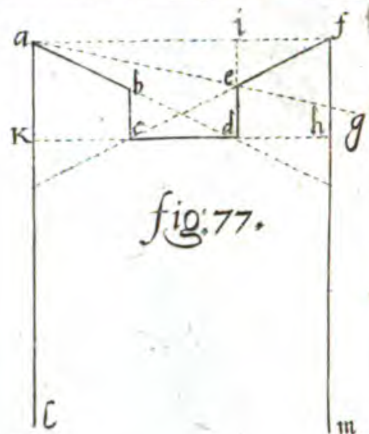
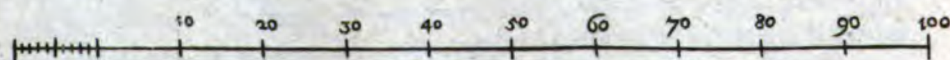
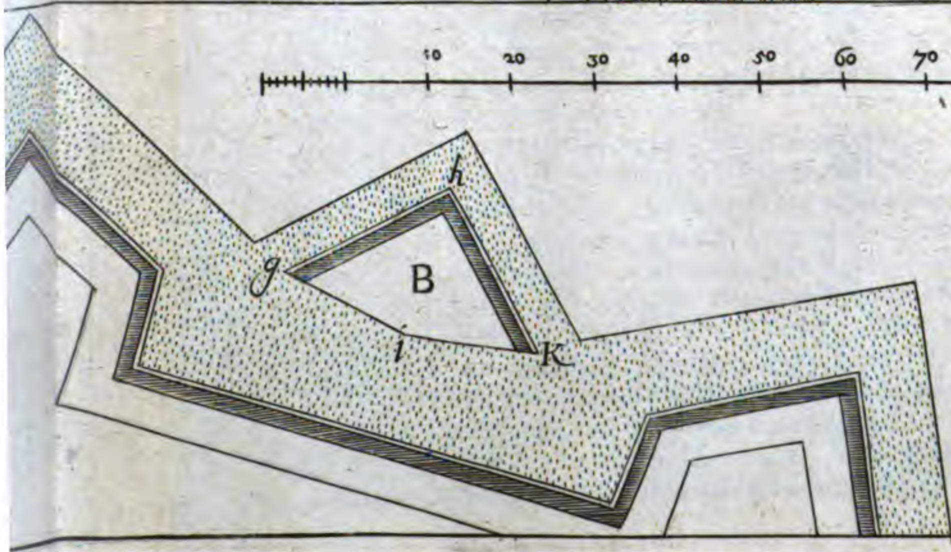

fig. 78.
A
b
c
d
e
f
a

fig. 76.







touche le bord exterieur du fossé, comme il appert par la 76 figure, où l'on verra aux demy-lunes D E F les lignes courbes *qr*, *xy*, & *de*, semblables à celle d'une demy-lune.

Les demy-lunes ne peuvent estre basties seules sans quelques ravelins ou cornes, à cause de la defense qu'elles en tirent. Car estans seules elles sont plustost dommageables, que profitables, comme estans destituées de defense. Mais les ravelins, & les cornes peuvent estre seuls, d'autant qu'ils ont leur propre defense, & on en peut tirer des lieux prochains. *Les demy-lunes seules sont sans defense.*

Quant à la proportion, les demy-lunes sont aussi bien sans certaine reigle que les ravelins, les lignes desquels sont diverses: car il faut principalement avoir egard à leur defense. La ligne capitale est communement de 10, 12, 15, ou 18 verges. les faces & les espaules s'accommodent à proportion de la ligne capitale.

Mais à fin que l'on puisse bien entendre ce que nous disons, les manieres suivantes en serviront d'exemples.

Premierement soit tirée une ligne (à sçavoir du bastion, devant lequel la demy-lune doibt estre mise) par le fossé, tellement que la ligne capitale du bastion soit avancée de telle longueur, qu'on estimera estre necessaire, comme par exemple en la figure 76 en la demy-lune D, la ligne capitale du bastion est prolongée jusques en *o*. En apres on fait une partie de circonference pour servir de bord exterieur du fossé, ayant son centre à la lisiere devant l'angle flanqué, ce qui sera semblable à une demy-lune & est icy marqué par l'arc *qr*. Dans le milieu de la demy-lune sur la ligne capitale du bastion prolongée on pose la ligne capitale de ladite demy-lune, des $\frac{2}{3}$ de la face du bastion s'estendant jusques en *o*. Et puis que la longueur des faces contient 24 verges, la longueur de la ligne capitale sera de 16 verges, à sçavoir les $\frac{2}{3}$ de 24. Pour trouver aussi les faces de la demy-lune, on tirera une ligne droitte de la gorge du ravelin A marquée icy de la lettre *d*, & tout de mesme de la gorge de l'autre ravelin à l'autre costé qui n'est pas mis icy faute de place. Ces lignes estans prolongées jusques en *o*, on les coupera par des lignes droittes, tirées du poinct de l'angle de courtine & du flanc, par le dernier poinct de l'angle flanqué du bastion, tout joignant la faussebraye, comme icy la ligne est tirée de *e* passant par la poincte du bastion jusques en *q n*, & coupe la face de la demy-lune en *n*, nous donnant aussi l'espaule *qn*: de mesme façon sera construitte la face *o p* de l'autre costé, & l'espaule *pr*. Ceste demy-lune estant ainsi achevée, & ayant trouvé les angles avec la longueur des lignes qui restent, on la pourra en apres tracer fort aisement en la campagne devant le bastion. *1. Demy-lune.*

La demy-lune marquée de la lettre E est faite selon la maniere suivante: en la demy-lune precedente nous avons pris les $\frac{2}{3}$ de la face du bastion pour la ligne capitale d'icelle, laquelle longueur de 16 verges, nous retenons aussi pour la ligne capitale de ceste deuxiesme demy-lune finissant en la letre *t*. Aussi nous faisons la circonference ou rondeur *xy*, semblable à une demy-lune de mesme façon qu'à la premiere. Mais pour construire les faces & les espaules, on menera deux lignes droittes de la moitié des espaules des bastions proches jusques en *t*, donnans les faces, comme icy la ligne de *b* en *t*. Lesquelles deux lignes seront coupées par les lignes des faces du bord exterieur de la faussebraye du bastion, devant lequel la demy-lune est située, prolongées jusques aux faces comme icy en *ſ* & *u*, pour avoir les faces *tſ* & *tu*, & par le mesme moyen sont aussi trouvées les espaules *ſx* & *uy*. *2. Demy-lune.*

La demy-lune F n'est gueres differente des autres estant presque construitte de mesme façon. La circonference est semblable à la largeur du fossé, & la ligne capitale contient les $\frac{2}{3}$ de la face du bastion. Les faces se trouveront par le moyen de deux lignes droittes, tirées de la moitié des lignes de la gorge des bastions prochains jusques à l'extremité de la demy-lune, comme en ceste figure la ligne de la gorge *n m* estant divisée en deux parties egales en *p*, on tirera une ligne droitte jusques en *b*, faisant le mesme à l'autre bastion de l'autre costé, qui est icy obmis. Lesquelles deux lignes s'entrecouperont en *b*, & feront l'angle de la demy-lune: puis une ligne perpendiculaire mise sur le bord exterieur de la faussebraye du bastion, coupera les susdites lignes, & donnera les faces *ba* & *bc*, avec les espaules *ad* & *ce*. *3. Demy-lune.*

Quand il n'y a point de ravelins devant le rempart, mais qu'au lieu d'iceux il est fortifié d'ouvrages à cornes, il n'est pas de besoing en la construction des demy-lunes

de ſuivre de ſi pres la maniere ſuſmentionée : mais on met 15, 16, ou 18 verges ſur la ligne capitale du baſtion prolongée pour la ligne capitale de la demy-lune en commençant du bord du foſſé : ainſi ſera la demy-lune faite, & tirera ſa defenſe des cornes.

Or puis que les demy-lunes ſont miſes devant les baſtions qui ſont les plus foibles parties d'une fortereſſe, & plus attaquées que toutes les autres, il faut bien avoir eſgard, qu'elles ne ſoient miſes par tout indifferement comme apportans plus de dommage que de profit, quand elles ſont aſſiſes en des lieux incommodes, qui n'ont d'ailleurs autre defenſe.

Touchant le baſtiment des demy-lunes, il n'y a pas quelque advantage particulier, quand elles ſont desja marquées en campagne : il faut ſeulement avoir eſgard au foſſé qu'il aye ſa largeur, & profondeur convenable, en prennant une troiſieſme partie du grand foſſé pour la largeur du foſſé des demy-lunes & des ravelins : quant à la profondeur, elle ſe rapporte à celle du grand foſſé.

Le rempart eſt eſlevé juſques à 4 ou 5 pieds ; les demy-lunes ſont auſſi creuſées pour la meſme cauſe, pour laquelle les ravelins ſont creuſez : & leur profil eſt preſque ſemblable à celuy des ravelins, parquoy on ſe pourra commodement ſervir des profils, leſquels on trouvera en la table du chapitre precedent. Si faut il toutesfois prendre garde, que le fondement ſoit bien garni contre la ruine de l'eau, dont les demy-lunes ſont environnées, à fin que l'eau, accroiſſant ſouventesfois dans le foſſé, ne deſtruiſe pas le fondement, & ne ſoit pas cauſe de grands deſpens, & de la perte du travail.

Les eſpaules des demies lunes ſans rempart.

C'eſt à juſte raiſon, que les aiſles ou eſpaules des demy lunes ſont deſtituées d'un rempart, comme par exemple les eſpaules *n q*, *p r*, *ſ x*, *u y*, *a d* & *c e* des trois demy-lunes D E F qui ſont applanies & unies avec la terre, à fin que l'ennemy s'eſtant rendu maiſtre de quelque demy-lune ne s'en puiſſe defendre contre la ville, ou y eſtre à couvert, mais que l'on puiſſe mieux flanquer ſur la meſme demy-lune, & la commender hors de la ville : car ſoit pour exemple l'eſpaule *e c* de la demy-lune F fortifiée d'un rempart, on ne la pourra commander, n'y flanquer de la demy-lune C, à cauſe de l'empeſchement qui vient de ce rempart, & rend la demy-lune trop foible, & trop nuiſible à la forterreſſe.

Les demy-lunes ſont auſſi fortifiées d'un chemin couvert parallelle aux faces, comme il eſt monſtré cy deſſus en la 76 figure.

CHAPITRE V.

Des ouvrages à Corne.

Les ouvrages à corne.

LEs ouvrages à corne ſont des ouvrages avec deux demy-boulevarts & une courtine, mis devant des autres ouvrages de la fortereſſe, pour la renforçer, & empeſcher les approches de l'ennemy.

On s'en ſert ſouventesfois pour le renforçement de beaucoup de fortereſſes, dont ils ſont fort communs au Pays-bas ; mais principalement ſont ils mis devant les forteresſes, qui gardent les frontieres de quelque pays, & ſont les plus proches de l'ennemy. comme il ſe voit en pluſieurs fortereſſes du Pays-bas, à ſçavoir *Heuſden*, *Rees*, *Nimmegen*, *Bergue-op-ſoom*, *Grave*, & pluſieurs autres : auſſi ſont ils oppoſez à quelque hauteurs, dont nous parlerons plus amplement en ſon lieu.

Leur baſtiment eſt divers, à cauſe de la diverſe proportion dont on ſe ſert en les baſtiſſant. Quelques uns obſervent la proportion de 2 à 3, pour la proportion des faces & de la courtine, laquelle on a obſervée aux fortereſſes accomplies. Il y a des autres, qui font la courtine plus longue, laquelle maniere n'eſt pourtant pas meilleure, à cauſe des boulevarts, qui deviennent trop petits. Au Pays-bas on tient celle là pour une proportion convenable, laquelle a les faces eſgales à la courtine.

Si n'eſt elle pas toutesfois par tout eſgale, d'autant que les ouvrages à corne, qui ſont communement faits, n'ont pas ceſte proportion, à cauſe de leur courtine, qui eſt un peu plus petite que la face, laquelle proportion eſt fort uſitée des pluſieurs, combien que cela ne doibt eſtre fait.

Vn tel ouvrage à corne eſt marqué de la lettre I, en la 76 figure, & eſt ordonné en la maniere ſuivante.

On

On estend les costez parallelles de l'ouvrage à corne, en commençant des extremitez des espaules jusques à 60 verges dans la campagne, & divisant le polygone exterieur en trois parties esgales ; dont on prend une partie pour la ligne capitale des deux demy-boulevarts, l'autre pour la gorge, & la troisiesme pour la courtine ; mais les espaules mises sur la perpendiculaire tirée du poinct de la gorge & de la courtine, contiendront une sixiesme partie du polygone exterieur. Toutes ces lignes estant pourtraictes, on conjoindra par des autres lignes l'angle flanqué avec les flancs, & l'ouvrage à corne, dont la face est un peu plus longue que la courtine, sera projecté. *1 Ouvrage à corne.*

L'autre maniere des ouvrages à corne est, de ceux ausquels la face est esgale à la courtine : l'ordonnance desquels estant proposée en la 77 figure est comme s'ensuit.

Soient pour exemple A L & F M les costez parallelles de l'ouvrage à corne, estant estendus jusques à 60 verges dans la campagne. Le polygone exterieur A F a la mesme longueur avec la courtine faisant icy 36 verges. Je marque donc par l'ayde d'un compas gradué un angle de 25 degrez estant compris des lignes F A & D A, comme aussi à l'autre costé l'angle C F A faisant aussi 25 degrez : je divise en aprez l'angle fait en deux parties esgales, comme icy en G, & tire de la lettre A la ligne droitte A G par les marques croisées en G ; là où la ligne A G coupe la ligne A F, comme icy en E se rencontre la face E F, laquelle je mesure, & marque sur la ligne A D, de la lettre A vers la lettre B, pour avoir l'autre face A B. Vne perpendiculaire tirée du poinct I par la lettre E donnera le flanc E D, là où elle coupera la ligne A D, comme icy en D. Le mesme fait de l'autre, on aura l'autre flanc B C. Semblablement la ligne droitte K H tirée par C & D monstrera les gorges K C & D H. La courtine C D & les faces A B & E F ont la mesme longueur. A K & F H sont les lignes capitales : & par ainsi l'ouvrage à corne est achevé. *2 Ouvrage à corne.*

Mais la longueur des lignes, & la grandeur des angles est trouvée par l'ayde de la calculation suivante.

Au triangle A F E est cognu le polygone exterieur de 36 verges, estant tousjours de la mesme longueur que la courtine de la forteresse : aussi est cognu l'angle A F E de 25 degrez, & l'angle F A E de 12 degr. 30 min. dont il appert que l'angle A E F estant le complement des deux angles precedents à 180 degrez, sera 142 degr. 30 min.

Je cerche donc la longueur E F de l'angle proposé A F E en disant.

Sinus du compl. de l'angle A E F 142 deg. 30 min.	donne A F	Sinus de l'angle F A E 12 deg. 30 m.
60876	360000④	21644

21644	
360000④	
1298640000	
64932	
7791840000④	
60876	1
170424	2
121752	
486720	7
426132	
605880	9
547884	
579960	9
547884	
32076	5

Vient pour la longueur de la face 127995④ à laquelle la courtine C D est esgale.

Pour trouver le flanc prolongé I E, & la longueur I F à laquelle la gorge est esgale, est cognu au triangle E I F l'angle E I F de 90 degr. & l'angle I F E de 25 degr. & l'angle I E F de 65 degr. comme le complement du precedent angle de 90 degr.

 Je dis

Je dis donc:

Sinus de l'angle EIF de 90 deg.	donne EF	Sinus de l'angle IFE faisant 25 deg.
100000	127995④	42262
	42262	
	2|55990	
	76|7970	
	255|990	
	2559|90	
	51198|0	
vient IE	54093|④	

Sinus de l'angle EIF 90 deg.	donne EF	Sinus de l'angle IEF de 65 degr.
100000	127995	90631
	90631	
	1|27995	
	38|3985	
	767|970	
	115195|5	
vient IF	116003|④	

à laquelle la gorge DH est esgale.

Pour trouver le flanc ED est cognu au triangle CED l'angle CED estant de la mesme grandeur que l'angle IEF qui fait 65 degr. dont l'angle ECD est le complement de 90 degrez, & fait 25 degr. d'autant que l'angle CDE est de 90 degrez, la ligne CD est de la mesme longueur que la face cy dessus trouvée.

Je dis donc:

Sinus de l'angle CED 65 degr.	donne CD	Sinus de l'angle EDC 25 degr.
90631	127995④	42262
	42262	
	2|55990	
	76|7970	
	255|990	
	2559|90	
	51198|0	
	54093|24690	
	90631	
	453155 | 5	
	877774 | 9	
	815679	
	620956 | 6	
	543786	
	771709 | 8	
	725048	
	466610 | 5	

vient pour la longueur ED 59685④

pour trouver la ligne capitale adjoustez la ligne ED cy trouvée 59685④

à la longueur IE 54093④

vient pour ID ou IF 113778④

Tellement que les lignes & les angles les plus necessaires sont trouvez: de la mesme façon on cerchera aussi toutes les autres lignes, & leurs angles.

Le

Le XVI des problemes Architectoniques de *Pitiscus* monstre comme on doibt calculer un ouvrage à corne, estant cognu le polygone exterieur avec le flanc, & la face avec la courtine, ayant la proportion d'un à un: laquelle calculation nous suivrons icy, en calculant l'ouvrage à corne qui suit.

Soit l'ouvrage à corne proposé en la 88 fig. ayant deux costez parallelles estant avancez du flanc de la forteresse jusques à 60 verges dans la campagne. Le polygone exterieur CD fait 36 verges ou 360 pieds: l'espaule HM en contient une sixiesme partie, & les lignes LM & HD doivent estre d'une mesme longueur, par ainsi on demande quelle longueur doibt avoir chascune d'icelles, & à quelle grandeur leurs angles viennent. 3 *Ouvrage à corne.*

Pour le sçavoir, il faut premierement cercher la longueur des lignes; & puis que CD fait 360 pieds, HD sera un peu plus que $\frac{1}{3}$ de la longueur CD, laquelle troisiesme partie a 120 pieds, tellement que HD sera un peu plus longue que de 120 pieds. Posons qu'elle soit de 140 pieds, laquelle par la fausse position nous donnera la vraye longueur HD.

Au triangle LMH.

LM	HM	LM Radius.
140	60	100000

```
                                        100000
                                            60
                                       6000000|
                                       14    0|
vient la tangente 42857                56     |4
l'angle de laquelle est 23 degr. 11 min. 54 sec.   40  |2
dont le sinus est 39391                28     |
& le sinus du complement 91915         120    |8
                                       112    |
                                       80     |5
                                       70     |
                                       100    |7
```

En apres je prens le triangle HFD, semblable au triangle LMH,

Et je dis:

HD Radius	FD	Sinus de l'angle 66 degr. 48 min. 6 sec.	HD
100000		91915	140

```
                      91915
                        140
                    3676600
                    91915
vient FD            128|68100
à laquelle est esgale CE   128|68100
y adjoustée aussi EF       140|
vient CD            397|36200
laquelle devroit estre     360|
tellement que le surplus est  37|36200
```

Posons que LM soit de 125 pieds, par l'ayde de laquelle position je cerche la ligne CD à la maniere precedente.

Au triangle LMH.

LM	HM	LM Radius.
125	60	100000

```
                                          100000
                                              60
                                         6000000|
vient la tangente 48000                  125    |
l'angle de laquelle est de 25 degr. 38 min. 27 sec.   500   |4
le sinus de l'angle 43268                1000   |8
& le sinus du complement 90153           1000   |000
```

 Pour-

Pourtant je dis au triangle HFD.

HD Radius 100000 — FD — Sinus de l'angle 64 degr. 21 min. 33 sec. 90153 — HD 125

```
          90153
            125
         450765
        180306
        90153
vient FD          112|69125
esgale à CE       112|69125
y adjoustée EF    125|
vient CD          350|38250
laquelle devroit estre   360|00000
tellement qu'il y a moins  9|61750
```

ce reste multiplié par la premiere longueur faussement posée HD 140

```
        38470000
        961750
vient   134645000
```

le premier reste 3736200
multiplié par la deuxiesme longueur faussement posée 125

```
        18681000
        74724
        37362
vient   467025000
le produict de la multipliée precedente y adjousté  134645000
vient   601670000|
laquelle somme divisée par les deux restes
        469795  0|1
        1318750  |2
        939590   |
        3791600  |8
        3758360  |
1 reste   3736200
2 reste   961750
les deux restes ensemble  4697950
```

vient pour les costez HD & LM 128 pieds.

Davantage je dis:

LM 128 — MH 60 — LM Radius. 100000

```
        100000
            60
       6000000|
        128   |4
        512   |
        880   |6
        768   |
        1120  |8
        1024  |
        960   |7
        896   |
        640   |5
        640   |
```

vient la tangente 46875
l'angle de laquelle fait 25 degr. 6 min. 53 sec.
le sinus de l'angle 42442
& le sinus du complement 90547

Pour

Pourtant je dy.

HD Radius	FH Sinus de l'angle 25 degr. 6 min. 53 sec.	HD
100000	42442	128
	128	
	339536	
	84884	
	42442	
vient FH	54|32576	
y adjoustée MH	60|	
vient FM ou DI	114|32576	

Finalement je dy.

HD Radius	FD Sinus de l'angle 64 degr. 53 min. 7 sec.	HD
100000	90547	128
	128	
	724376	
	181094	
	90547	
vient FD	115|90016	
egale à CE	115|90016	
y adjoustée EF	128|00000	
vient CD	360|	

de l'angle droit	HFD	90 degr.
soubstrayez l'angle	FDH	25 degr. 6 min. 53 sec.
demeureront pour l'angle flanqué	HDI	64 degr. 35 min. 7 sec.

Et par ainsi ce boulevart est aussi achevé.

Les ouvrages à corne, dont les costez doivent estre parallelles, ne seront trop estroits devant & derriere trop larges, à fin qu'ils ne deviennent trop foibles, à cause que la largeur, qui est derriere amoindrit le second flanc, qui doibt battre, & defendre l'ouvrage à corne: & l'ennemy ayant occupé ledit ouvrage, auroit une grande espace où il pourroit estre à couvert, & se fortifier contre la forteresse. En cas qu'il fust au contraire large au devant, & derriere estroit, la defense n'en seroit si bonne comme si elle avoit esté tirée des flancs en une ligne perpendiculaire. Mais si le lieu, qui est à fortifier, est trop large, il vaut mieux de le garnir d'un ouvrage à couronne; comme nous monstrerons au chapitre suivant. *Les costez des ouvrages à corne doivent tousjours estre parallelles.*

Les ouvrages à corne n'ont pas tousjours un mesme profil, d'autant qu'ils sont quelques fois eslevez en forme de trenchées, & redoutes communes avec un parapet, dont la hauteur contient 6 pieds, & la base autant, ce qui se peut faire en grande haste. Autrement ils sont faits comme les ravelins, & les demy-lunes, les profils desquelles serviront aussi aux ouvrages à corne, & sont trouvez au chapitre des ravelins. *Le profil des ouvrages à corne.*

Pour renforcer tels ouvrages, on met aussi devant des ravelins qui ne sont pas si grands toutesfois, comme ceux qui sont placez devant la courtine de la forteresse. La ligne capitale contient communement 10 où 12 verges, & la face autant: le project en est tel. Le fossé estant tiré parallelle aux faces à l'environ de l'ouvrage à corne, tellement qu'il doibt estre large pour le moins de 3 verges, on tire du poinct de la gorge & de la ligne capitale une ligne longue d'un costé & de l'autre, par la troisiesme partie de la face de l'ouvrage à corne, & là où elles s'entrecouperont, vous aurez l'angle du ravelin: les faces, lignes capitales, & les gorges se donnent d'elles mesmes. Vn tel ravelin se void en la 76 figure en M & K. *Vn ravelin devant l'ouvrage à corne.*

Leur profil se pourra prendre de la 57 figure: & pour les ouvrages à corne ayant, le plus fort profil, servira le profil qui est proposé en la 83 figure. *Le profil des ravelins mentionnez.*

Aussi fait on un chemin couvert à l'entour des ouvrages à corne ayant pour sa hauteur

hauteur 6 pieds; mais la base doibt estre accommodée à la hauteur & condition de l'ouvrage à corne, en s'estendant & se perdant convenablement en la campagne.

La ville de *Breda* estant assiegée des Espaignols, on mit devant les ouvrages à corne, qui estoient desja renforcez de leurs ravelins & d'un chemin couvert, un ouvrage couronné presque en telle façon, comme monstre la lettre L de la 76 figure: & ni manquoit autre chose que les deux costez, qui tirez du chemin couvert de la forteresse en une ligne parallelle, n'estoient pas fortifiez d'un parapet, comme ceux de ladite figure, où un parapet est eslevé de propos deliberé pour rendre l'ouvrage à corne plus fort.

Des ouvrages à couronne à l'entour des ouvrages à corne.

Le project de tels ouvrages à couronne se fait en la maniere suivante. On tire une ligne parallelle à l'ouvrage à corne, devant lequel est logé un ravelin, en observant la largeur commune d'un chemin couvert entredeux. En apres on divise la ligne se rencontrant devant le poinct du ravelin en trois parties esgales, en laissant une troisiesme partie pour la gorge de l'un & de l'autre costé. Par le milieu de l'angle separé en deux parties esgales, on tire la ligne capitale, dont la longueur sont deux troisiesmes de la ligne cy divisée. Pour le flanc il faut mettre une troisiesme partie sur une ligne tirée du poinct extreme de la gorge, & conjoindre les poincts extremes des flancs & de la ligne capitale, pour parfaire le boulevart L de l'ouvrage couronné. Cela estant fait on mesure aussi les lignes parallelles avec les faces de l'ouvrage à corne, les prenant une fois & demy plus longues que les faces du boulevart que nous avons desja trouvées. De l'extremité d'icelles on estend la longueur de la face du boulevart L en une ligne parallelle pour faire les espaules A & B, où les flancs ne sont garnis de terre ou d'un parapet, mais seulement de palissades, pour empescher, que l'ennemy n'en puisse faire subitement son profit, en assaillant les assiegez de ce costé là, où il n'y a aucun empeschement. Mais l'occasion & la cause principale, pourquoy ces costez là ne sont pas garnis d'un parapet ni d'aucune defense de terre, c'est à fin que l'ennemy n'y puisse pas estre à couvert ayant gaigné ledit ouvrage.

Le profil de tels ouvrages à couronné.

Au lieu d'un profil commode servira celuy de la 56 figure; combien qu'il puisse encore estre plus fort, estant ordonné selon la discretion & le jugement d'un Ingenieur bien expert, qui aura esgard à ce que l'ouvrage qui est mis avant dans la campagne, puisse bien & commodement estre defendu & battu des ouvrages, devant lesquels il est placé.

Les demy-lunes devant les ouvrages à corne.

Aussi met on des demy-lunes devant les boulevarts des ouvrages à corne, principalement, quand il y a quelques demy lunes devant la forteresse mesme, desquelles il faut tirer la defense qui y est necessaire. Mais quant au bastiment & ordonnance d'icelles on se tiendra à la facon suivante.

On projecte la circonference de la demy-lune avec la largeur du fossé, tout ainsi comme on a fait en projettant les demy-lunes, lesquelles on a mises devant la forteresse. Cela estant achevé, on divise l'angle flanqué en deux parties esgales, & estend on la ligne capitale jusques à la longueur de 10 ou 12 verges. En apres on tire les faces de la demy-lune parallelle aux faces & aux lignes capitales de l'ouvrage à corne: Mais les aisles ou les flancs seront coupez par certaines lignes perpendiculaires, lesquelles on tirera du poinct de l'angle flanqué, & sont marquées en la 87 figure. La forteresse de *Rees*, qui est située au bord du Rhin, nous fournit des exemples de telles demy-lunes, dont ses ouvrages à corne sont fortifiez.

Le profil des demy-lunes.

Leur profil est le mesme que celuy des ravelins, qui sont mis devant les ouvrages à corne: & puis que les aisles ou les espaules des autres demy-lunes ne sont fortifiées d'un rempart, ni garnies d'aucune terre: celles cy seront aussi basties de la mesme façon, tellement qu'on laissera les aisles ou les flancs ouverts sans les garnir de quelque ouvrage de terre, ayant tousjours esgard, au bastiment de tels ouvrages, à la reigle, dont nous avons souventesfois fait mention cy dessus, à sçavoir que la condition de tous les ouvrages exterieurs, qui doivent empescher les approches de l'ennemy, requiert qu'ils soient applanis & unis à l'esgal de ce costé où ils regardent la forteresse, à fin qu'ils puissent commodement estre flanquez & battus de la forteresse, & que l'ennemy n'y puisse pas estre à couvert.

Touchant les ouvrages à corne, dont on se sert en bastissant les retrenchements pour clorre & environner un camp, nous en remettons la description au chapitre des retrenchements, où nous en ferons suffisante & plus ample mention.

CHAPI-

Chapitre VI.

Des ouvrages à Couronne.

PVis que hors de la place qu'on desire fortifier, il se trouve souventesfois quelque haut lieu, par lequel la forteresse est grandement incommodée, principalement quand il en est si proche, qu'estant sans aucune defense, il peut aisément estre occupé de l'ennemy, & commander la forteresse; on a inventé une autre espece d'ouvrages, appellez ouvrages à couronne, d'autant qu'ils ressemblent une couronne, desquels on se sert au lieu d'ouvrages à corne, qui comme plus petits ne sont pas commodes pour defendre une telle hauteur, principalement, s'il les falloit faire plus larges au devant, à cause de la grande espace de la mesme hauteur, qui rendroit trop foible la defense des ouvrages à corne. Les ouvrages susdits se font en diverses façons; toutesfois on se peut commodement servir de nos tables calculées, par l'ayde desquelles ils pourront estre achevez avec proportion, ensemble toutes leurs parties necessaires. *Pourquoy les ouvrages à couronne sont inventez.*

Leur grandeur se rapporte à la grandeur du lieu, qui doibt estre fortifié. Ils ont communement deux demy-boulevarts à chasque costé, & un entier au milieu: quelquesfois il y a aussi deux, trois, quatre, boulevarts entiers, ou d'avantage, & deux demy-boulevarts à chasque costé, selon que la necessité & la qualité du lieu qu'on veut fortifier, le requiert.

On les met aussi devant les courtines, & les boulevarts, s'il est besoin; & pour les bien faire il faut qu'on aye soin de la defense, à fin qu'elle ne soit trop foible pour faire une resistence convenable à l'ennemy. *Les ouvrages couronnez sont mis devant les courtines & boulevarts.*

Leur bastiment doibt estre reiglé selon la fortification Reguliere, veu que les parties des forteresses Regulieres sont fort propres pour le bastiment d'iceux: comme par exemple les parties d'une forteresse de cinq, six, sept, huict angles, &c. La distance du polygone exterieur sera de 60 à 90 verges, à fin qu'un boulevart puisse defendre l'autre. Pour faire donc les ouvrages susdits il faut prolonger la ligne capitale du boulevart, devant lequel l'ouvrage à couronne doibt estre mis, jusques à 60 verges; & quand on le veut loger devant la courtine, il faut mesurer du milieu de la courtine 80 ou 90 verges, & mettre sur la mesme longueur le demy-angle de l'angle du polygone de la figure, de laquelle ledit ouvrage doibt estre faict, & il y aura trois lignes, faisant l'angle polygone. Les polygones exterieurs de l'ouvrage couronné doivent communement estre de 40 à 60 verges: mais en cas qu'ils fussent plus longs, il y faudra mettre deux boulevarts à fin que la defense ne soit trop foible. Cela estant fait on cerche dans les tables calculées les autres lignes se rapportans à l'angle inventé, & les mesurer par ordre; tellement que tout l'ouvrage se faira aisément & parfaictement, pourveu que l'on regarde seulement bien, où la defense des deux demy-boulevarts de l'ouvrage à couronne finissent. *Comment on doibt bastir les ouvrages à couronne.*

Pour exemple servira l'ouvrage couronné A, estant placé devant un boulevart en la figure 79 pour le bastiment duquel on prend la calculation des tables de la fortification Reguliere: premierement on prolonge la ligne capitale jusques en B, laquelle sera 60 verges, & fait l'angle D B A, à sçavoir le demy-angle polygone selon la figure, selon laquelle l'ouvrage à couronne doibt estre basti. L'angle dit fait icy 64 degr. 17 min. & 9 sec. dont il appert que l'angle polygone entier A B C sera de 128 degrez 34 min. & 18 sec. & que l'ouvrage se doibt rapporter à la figure de sept angles. Puis que l'angle A B C est cognu, je mesure les lignes A B & B C comprennant l'angle dit, & donne pour chascune 50 verges, laquelle longueur sera la distance du polygone exterieur de l'ouvrage couronné. Je cerche donc dans les tables calculées de la premiere façon le titre H P le polygone exterieur de 50 verges, lequel je trouve en la table N°. *III.* de laquelle je pren la figure de sept angles, & je trouve H G la distance de l'angle flanqué du flanc prolongé de 13 verges, 8 pieds, & d'un poulce, laquelle longueur je mesure sur l'eschelle y a propriée; & la mets sur le polygone exterieur de l'ouvrage couronné, comme par exemple icy sur la ligne A B de B jusques à F, & de la lettre A jusques à la lettre E. en apres je tire les lignes perpendiculaires F H & E G, des poincts F & E pour mettre sur icelles le flanc prolongé, laquelle marquée dans la table des *1. Ouvrage couronné.*

lettres G A fait 11 verges, 2 pieds, & 2 poulces, lequel je mesure sur la perpendiculaire F H de la lettre F vers la lettre H, comme aussi sur la perpendiculaire E G, de la lettre E vers la lettre G, tellement que les poincts H & G seront les extremitez des flancs, qui toucheront les courtines: & les points H & G, conjoincts ensemble par une ligne, donneront le polygone interieur. La ligne capitale se donnant d'elle mesme avec la courtine ne faut pas que je la mesure: & là où elle est coupée de la courtine comme icy en D, la gorge se presente, & le commencement de la ligne capitale du boulevart entier de l'ouvrage couronné, comme icy la ligne D B. Apres cela je prens de la table susditte la longueur du flanc A C de 5 verges, 5 pieds, & 8 poulces, la soubstrayant de la longeur G A, laquelle est icy la ligne F H & E G faisant 11 verges, 2 pieds, & 2 poulces, tellement que pour le flanc prolongé demeurent 5 verges, 6 pieds, 4 poulces, & pour le flancs de l'ouvrage couronné 5 verges, 5 pieds, & 8 poulces, les extremitez desquels estans conjointes au point de l'angle flanqué, donneront les faces de l'un & de l'autre costé.

2 L'ouvrage couronné. Finalement on tire du poinct de l'angle flanqué ou de la face, comme icy de la lettre A, une ligne droitte vers le flanc de la forteresse, dont elle touche le chemin couvert, comme icy en I, pour avoir l'un des costez de l'ouvrage couronné: l'autre se trouve de la mesme façon, & ainsi l'ouvrage couronné sera accompli.

L'ouvrage B mis devant la courtine de la forteresse est fait comme s'ensuit. Du milieu de la courtine est tirée une ligne de 94 verges se finissant en B, & separant l'ouvrage couronné en deux parties esgales; cette ligne est la ligne capitale du boulevart qui est mis au milieu de l'ouvrage couronné. L'angle A B C fait 134 degr. qui dans la table calculée approche de la figure de huict angles, dont il appert, qu'on se doibt reigler selon le bastiment d'une forteresse de huict angles: & d'autant que les lignes A B & B C comme le polygone exterieur aussi faict 50 verges, je retien le calcul de la table dont je me suis servi au bastiment de l'ouvrage precedent, en prenant seulement la figure de huict angles au lieu de la figure de sept angles, la mesme me monstre H G la distance de l'angle flanqué, & du flanc prolongé de 13 verges, 7 pieds, & 4 poulces, laquelle je mesure semblablement comme dessus de B vers F & de la lettre A vers E, les perpendiculaires F H & E G estant tirées je mets sur icelles de la table mentionnée le flanc prolongé G A faisant 12 verges, & 3 pieds, dont les extremitez estant conjoinctes par une ligne droitte me donneront le polygone interieur, comme dessus. Le flanc A C est trouvé dans la table de 6 verges, 2 pieds, & 5 poulces, lequel je mets sur les lignes G E & H F, de G vers E, & de H vers F: deux lignes tirées des extremitez des flancs, & s'entrecoupans dans le poinct de l'angle flanqué, seront les faces. La gorge, ligne capitale, & la courtine sont desja cognuës. Finalement les poincts exterieurs des deux demy-boulevarts, tirez en une ligne droitte vers les flancs de la forteresse touchans comme cy dessus le chemin couvert, ce qui se void icy de A en I, & de C en K, acheveront l'ouvrage couronné, lequel est aussi quelquesfois environné d'un fossé, & d'un chemin couvert.

La grandeur de l'angle flanqué des ouvrages couronnez. Il faut aussi avoir icy souvenance de ce dont nous avons souventesfois fait mention, à sçavoir, que le costé des ouvrages à couronne qui regarde la forteresse, doibt estre ouvert.

La grandeur de l'angle flanqué se rapporte à la grandeur de sa gorge, comme elle est donnée és tables calculées. Mais les angles flanquez des demy-boulevarts, qui sont à costé, ne suivent pas les reigles, d'autant que leur grandeur, à cause de la defense diverse, est aussi differente: toutesfois on ne les doibt pas faire moindres que de soixante degrez, ni plus grands que de 90.

Touchant les ouvrages couronnez, qui ont d'avantage qu'un boulevart entier, il en sera traicté au chapitre des forteresses sur les montagnes.

Profil des ouvrages couronnez. Le profil des ouvrages couronnez est comme celuy dont on se sert pour les ravelins, & ouvrages à corne, lequel on pourra augmenter ou diminuer selon que la necessité le requerra.

La 97 figure est une piece d'une forteresse de sept angles du grand Royal, le calcul de laquelle est pris des tables calculées de la deuxiesme maniere.

CHAPI-

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

E

A

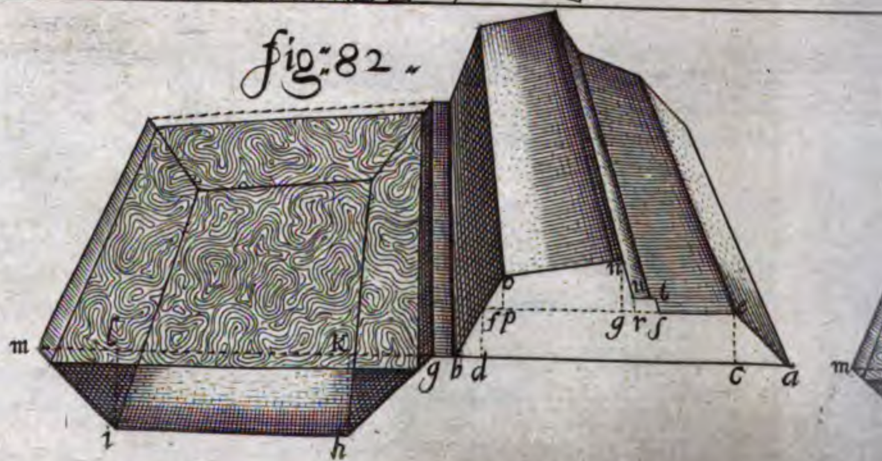
a b c d e f g h i K

fig: 80.

c e d

f

a b



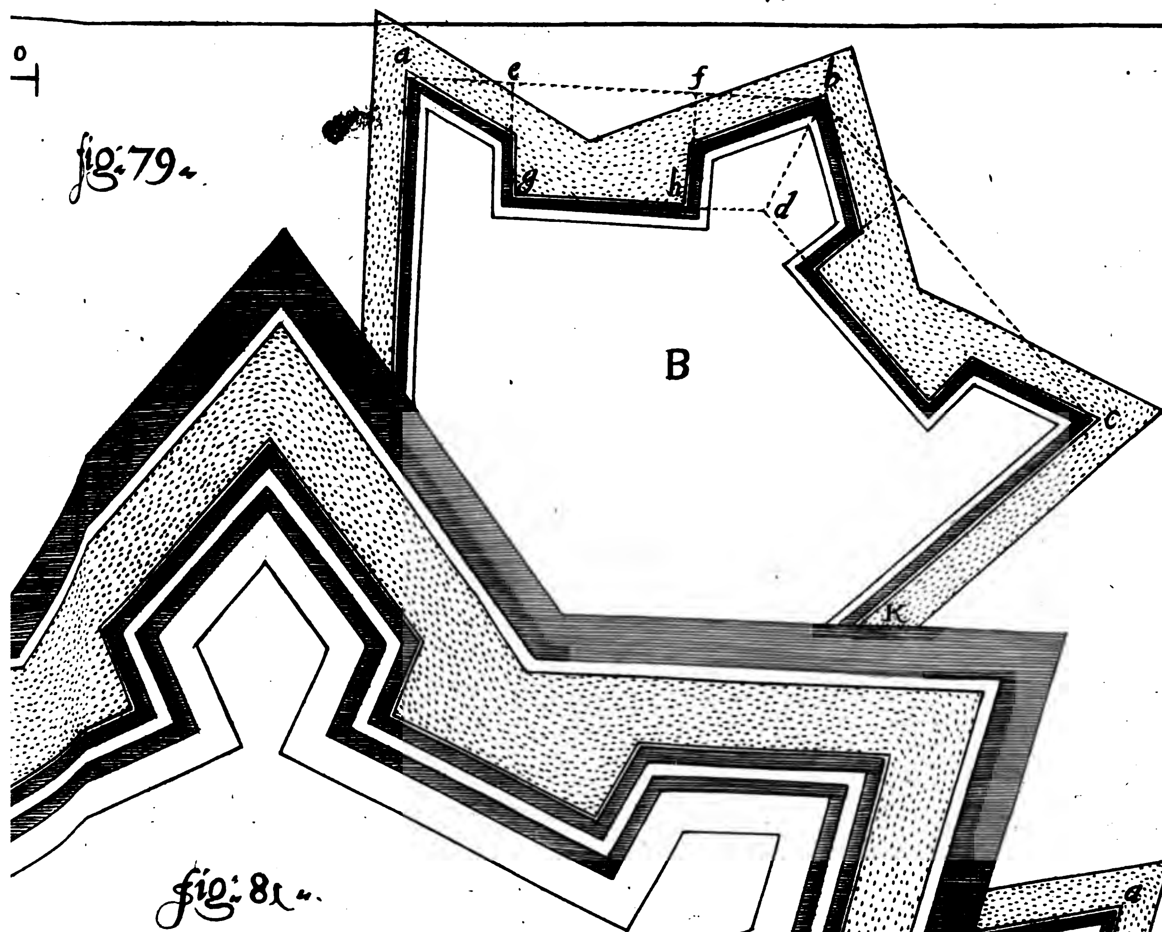
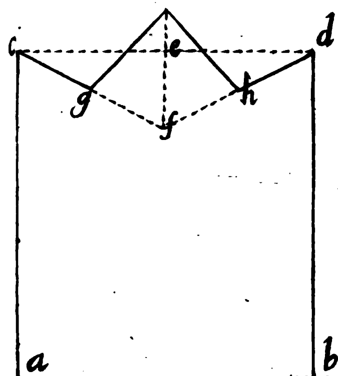
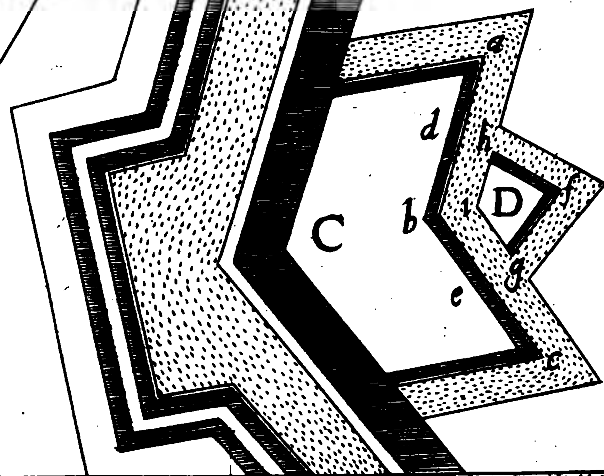
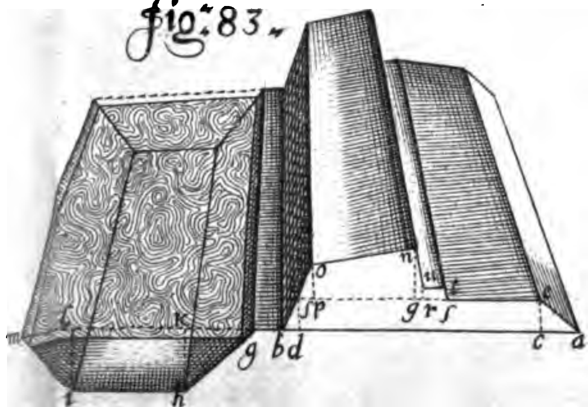
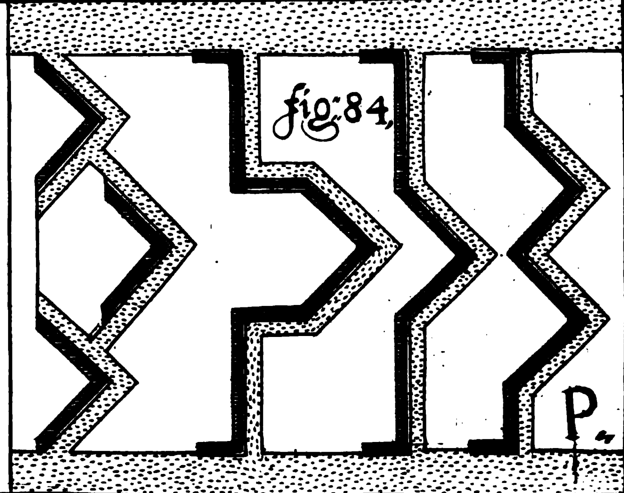


fig. 81.









Chapitre VII.

Des Tenailles.

Pour espargner les despens & gaigner le temps, on a accoustumé de mettre au lieu des ouvrages à corne une autre espece de defense, qui est appellée une tenaille, à cause de sa forme laquelle elle represente. On les bastit, quand l'ennemy assaut la forteresse à la despourveuë, tellement que ceux de la forteresse n'ont pas assez de loisir pour y faire d'autres ouvrages exterieurs. Parquoy on est contraint d'y mettre tels ouvrages, & d'asseurer le lieu, qui estant destitué de sa defense necessaire, pourroit aisement estre occupé de l'ennemy, & luy faciliter les approches vers la forteresse.

Les tenailles sont de deux sortes, les unes simples, & les autres doubles. *Les tenailles de deux sortes.*

Les tenailles simples sont des ouvrages ayans deux costez courbez vers l'interieur, representans la forme d'une tenaille, comme il se void en la figure 79 à la lettre C.

D'autant que leur defense n'est pas si forte, & qu'elles sont eslevées en moins de temps que les ouvrages à corne, on ne les avance pas si avant dans la campagne comme les ouvrages à corne: mais seulement 40 à 50 verges; leur costez sont parallelles, & le polygone exterieur est esgal à la courtine de la forteresse.

Soit pour exemple une partie de la forteresse en la 79 figure aupres de C, laquelle on veut fortifier, & y mettre un ouvrage à corne, pour empescher & retarder l'ennemy, qui de ce costé là travaille la forteresse par ses approches. Mais le temps estant trop court pour l'eslevement de l'ouvrage à corne, qui requiert plus long temps pour avoir sa defense convenable, il y faudra faire une tenaille, pource qu'elle se fait non seulement avec moins de despens mais aussi en moins de temps. Pour la faire, on avance dans la campagne deux lignes parallelles, les commençant des extremitez des espaules de la forteresse, jusques à la longueur de 50 verges: comme en la 80 figure les deux lignes A C & B D. & pource qu'elles sont parallelles, le polygone exterieur C D sera esgal à la courtine de la forteresse, laquelle icy fait 36 verges. Du milieu de la ligne C D estant divisée en 4 parties esgales, on fera une perpendiculaire comme icy de la lettre E s'estendant vers la forteresse, sur laquelle on mettra une quatriesme partie de la ligne C D comme icy E F: les lignes C F & F D estant tirées on aura les faces de la tenaille, laquelle par ainsi sera achevée. Sur icelle on mettra un parapet commun selon le profil de la 56 ou 57 figure, & quand le temps ne presse si fort, on se pourra aussi servir du profil des ravelins. Le fossé faisant communement 3 verges est des tous costez parallelle à la tenaille. *Une tenaille simple.* *Le profil des tenailles.*

Quand le temps permet, que l'on y puisse encore eslever quelques ouvrages sans estre empesché de l'ennemy, on fortifie encore les tenailles avec des ravelins, comme se void en la 79 figure le ravelin D devant la tenaille C. On tire une ligne droite du poinct dans lequel les deux lignes du fossé s'entrecoupent, comme icy de la lettre I, & divise les lignes B C & B A chascune en deux parties esgales: en apres on met sur la ligne tirée de la lettre I, la ligne capitale I F, estant la moitié de la longueur B C, les lignes droictes tirées des poincts D & E dans le poinct F donnent les faces H F & F G, & les gorges H I & I G, du ravelin A. *Des ravelins devant les tenailles.*

Le profil du ravelin est le mesme, que celuy, que nous avons monstré pour le ravelin devant les ouvrages à corne. *Le profil des ravelins.*

Pour trouver la longueur des costez C F & F D en la 80 figure est cognuë E F une quatriesme partie du costé C D, faisant 9 verges; comme aussi la ligne C E. Le quarré donc C E & le quarre E F estant adjoustez ensemble, & la racine quarrée tirée de la somme viendront pour la longueur C F & F D 20 verges 1 pied.

Les tenailles doubles viennent aussi quelques fois en usage, & ont quatre costez courbez vers l'interieur, comme en la 79 figure la double tenaille E est mise devant l'ouvrage à couronne. *Les tenailles doubles.*

Leur bastiment est representé en la 81 figure, le polygone exterieur C D est divisé en 4 parties esgales, dont une quatriesme partie est mise sur la perpendiculaire tirée

du milieu de la ligne CD: en apres sont tirées les lignes CF & FD, & divisées chacune en deux parties esgales, la ligne EF est prolongée du poinct E, y estant adjoustée la moitié EF, de là on tire les lignes adjoustées à la moitié CF en G, & à la moitié FD en H; & la tenaille est accomplie.

Telles tenailles sont encore plus fortes que les simples, combien qu'elles n'approchent pas des ouvrages à corne, c'est pourquoi elles servent seulement en cas de necessité, quand il faut eslever quelque ouvrage en grand haste.

Le profil des doubles tenailles. Le profil des doubles tenailles est semblable à celuy des simples, tellement qu'il n'a pas besoing d'une plus ample description: & estant pourtraict sur le papier il peut aisement estre marqué sur la campagne.

Chapitre VIII.

Des Traverses.

Que c'est une traverse. Toutes sortes de forts & ouvrages mis par avanture cy & là, & estans sans quelque nom, sont appellez traverses; & principalement les lignes basties en forme d'un parapet, sur & au travers de quelque digue ou ailleurs.

Son usage. C'est une bonne defense, dont on se peut servir commodement pour se fortifier en grand haste, principalement, quand on est assailli de l'ennemy au despourveu, tellement que l'on n'a pas loisir de faire quelque fort pour se defendre.

Elle est aussi fort profitable en la campagne, où il y a des lieux marescageux, & des passages estroits.

Pareillement son usage est grand pour fortifier les digues, ponts, portes, & passages estroicts devant une ville, laquelle n'estant fortifiée est subitement assaillie de l'ennemy. Vne telle defense empesche souvent de grands malheurs, & defend la ville contre l'assaut de l'ennemy, veu qu'elle est trouvée fort commode pour la defense.

Les traverses sont necessaires aux assiegez. Aussi y a il encore une autre espece des traverses, desquelles on se sert dans les villes assiegées, & forts; car quand l'ennemy travaille les villes ou les forts avec des grenades & bales à feu, on esleve cy & là telles traverses droites, pour empescher l'effect des grenades, qui demeurant entre le traverses ne peuvent endommager ceux qui se retirent derriere icelles, ce qui a esté practiqué au derniere siege de *Bolduc*, où les assiegez esleverent par tout des traverses, au dedans desquelles une grenade tombant, ils se retiroient incontinent derriere les autres, par lesquelles ils se garantirent à l'encontre l'effort des grenades.

Touchant leur bastiment, il n'y en a pas de reigles certaines: nous nous efforçerons toutesfois d'en donner quelques unes, & de les eslever comme s'ensuit, & qu'il se void en la 84 figure.

La 1 traverse. Soit pour exemple ladite figure une digue, un chemin estroict, un lieu environné de marrais de chasque costé, ou le devant d'une porte large d'environ 48 verges, qui doibt estre fortifié en grand haste contre la venuë de l'ennemy: ce qui se fera commodement en forme d'une tenaille, comme monstre le dernier exemple de la 84 figure. Divisez le costé entier en six parties esgales, & prennez une sixiesme partie de chasque costé au lieu d'une courtine, sur les deux costez plus proches mettez une perpendiculaire, laquelle contiendra aussi une sixiesme partie du costé: tirez finalement des premieres parties & du poinct au milieu les faces, y adjoustant encore de chasque costé une ligne pour environner le fossé, & la traverse sera faicte, & le lieu marqué pour estre fortifié.

La 2 traverse. La deuxiesme traverse se fait encore plus vistement, d'autant que sa courtine, contenant de chasque costé deux sixiesmes parties, est encore une fois aussi grande que la courtine de la precedente traverse: les restantes deux sixiesmes parties sont les gorges: du milieu est tirée une perpendiculaire qui est la sixiesme partie du costé entier: les faces sont tirées comme en la precedente traverse.

La 3 traverse. Mais quand on veut faire les traverses en forme d'un boulevart plat, qui sont plus fortes que les precedentes, on pourra diviser le costé selon qu'il est large en quelques parties, comme il est monstré en la deuxiesme traverse, où le costé est divisé en trois

parties

parties esgales, & une troisiesme partie est prise pour la courtine d'un costé & de l'autre, & une troisiesme partie au milieu pour les deux gorges, & du mesme milieu est tirée une perpendiculaire, contenant aussi une troisiesme partie du costé. Les espaules sont la moitié de la ligne capitale. Les faces estant tirées la traverse sera achevée.

Il y a aussi des traverses en forme de ravelin, desquelles on s'est servi au siege de *Bergue op soom*, & sont representées par le premier exemple de la 84 figure; lesquelles on apprestera comme s'ensuit. *La 4 Traverse.*

On divise le costé en trois parties esgales, & du milieu de la troisiesme partie, qui est entre les deux autres troisiesmes parties, on tire une perpendiculaire ayant pour sa longueur la moitié d'une troisiesme partie; la ligne capitale estant conjoincte avec les extremitez de la troisiesme partie vous donnera deux ravelins. Mais pour avoir aussi le troisiesme ravelin tirez de la troisiesme partie, qui est au milieu, deux lignes droictes contenant aussi une troisiesme partie du costé, & conjoignez les longueurs exterieures par une ligne, du milieu de laquelle vous tirerez une perpendiculaire ayant la mesme longueur que les autres lignes capitales des deux gorges, & les traverses seront prestes.

Leur profil n'a aucune certaine mesure, d'autant que tout est fait en grande haste: si faut il bien avoir esgard à la defense, qu'elle soit bonne & commode pour se defendre. Le fossé est large de deux ou 3 verges, & quelquesfois de d'advantage selon que l'occasion & le temps le permet. *Le profil des traverses.*

Nous eussions peu embellir nostre œuvre par la description d'autres traverses, n'eust esté qu'ayant assez monstré le bastiment des precedentes, comment elles doivent estre eslevées, nous l'avons jugé n'estre point necessaire, comme une description d'ouvrages qui s'eslevent par advanture.

Chapitre IX.

De la fortification des places qui ont des angles & lignes propres & commodes pour estre fortifiées.

Les ouvrages exterieurs estant finis, il nous faut icy commençer la description des places Irregulieres, & des lieux qui ont des angles & des lignes propres & commodes pour estre fortifiées, par lesquelles nous entendons telles lignes qui ne sont plus courtes que de 36 verges, & tels angles la grandeur desquels ne soit moindre que de 90 degrez. Et combien que les lignes plus petites pourroient aussi estre fortifiées, si est ce qu'elles sont rejettées comme inutiles, à cause que leur proportion est plus petite au regard de la proportion des forteresses du grand Royal; parquoy on les change en des autres, quand elles se rencontrent en quelque lieu.

En la fortification des places Irregulieres il se trouve tant de cas, qu'il est impossible d'en faire aucun recueil: mais à fin que le Lecteur aye quelque instruction pour s'y gouverner, nous avons trouvé bon de mettre icy quelques cas & exemples, qui serviront comme d'une reigle commune en tous les autres.

S'il y a quelque lieu à fortifier, ayant les angles & les lignes propres à fortifier, comme par exemple les lignes faisant 58 à 66 verges, & les angles n'estans plus petis que 90 degrez, on se tiendra à la proportion des angles des tables calculées du grand Royal, sans y changer quelque chose. *Le 1 cas.*

Deux lignes ayans la proportion moyenne entre le grand & le petit Royal, tellement que l'une ne soit pas moindre de 3 ou 4 verges que l'autre, & comprenant un angle propre à fortifier, il se faut reigler selon la proportion de la plus petite ligne, & y mettre un boulevart parfait & entier, selon la qualité de l'angle, sur lequel il doibt estre mis. *Le 2 cas.*

A ce cas mentionné appartient l'exemple du boulevart A en la 85 figure, où la ligne AB a la longueur de 65 verges & la ligne AC de 61 verges & 5 pieds: tellement que la difference est de 3 verges 4 pieds: dont il appert selon que nous avons dit, que le boulevart doibt estre fortifié selon la proportion de la ligne AC, à cause qu'elle est la plus petite de ces deux lignes. Et puis que l'angle compris des deux costez AC & AB,

fait 126 degr. 30 min: je cerche dans la table sous les lignes des gorges, jusques à ce que je trouve le nombre le plus approchant à nostre angle, qui se rencontre en la calculation des forteresses de sept angles. Semblablement je cerche dans la mesme calculation le polygone interieur le plus approchant à nostre ligne A C de 61 verges, & 5 pieds, qui se trouve dans la mesme forteresse de sept angles du grand Royal de 63 verges, tellement que la difference est d'une verge & demie. Pourtant je retiens la proportion trouvée, & prens de la mesme colomne la longueur de 13 verges, & 5 pieds, la mettant sur la ligne A C aupres de A *e*, & sur la ligne A B aupres de A *d*, & tirant des perpendiculaires de *d* & de *e*, sur lesquelles je mets pour la longueur des espaules 9 verges, comme icy en *ea* & *cd*. En apres je divise la gorge en deux parties esgales, & tire une ligne, sur laquelle je pose la ligne capitale faisant 20 verges dans la table calculée, comme icy la ligne *Ab*, & finalement je tire les faces de *b* vers *a* & *c*, & le boulevart est achevé.

De la mesme façon est aussi fortifié le boulevart G selon la ligne G D estant de 62 verges, & 4 pieds: le calcul est pris de la forteresse à quatre angles du grand Royal, d'autant que son angle s'en approche. Mais le boulevart D se rapporte à la proportion de la ligne D C, & le boulevart F, à la proportion de la ligne E F, suivant une chascune qualité de son angle, qui s'y trouve.

Le 3 cas. Quand de deux lignes, se rencontrant entre le grand & le petit Royal, l'une outre les 4 verges est plus petite que l'autre, chascune est fortifiée selon sa propre proportion. On prend de la table la longueur qui s'approche au plus prés de la ligne qui doibt estre fortifiée, observant toutesfois la condition de son angle: en apres on mesure la longueur de la gorge trouvée dans la mesme colomne, la mettant sur la ligne, & posant le flanc sur la perpendiculaire tirée du poinct de la courtine & de la gorge, duquel poinct on mesure aussi le second flanc, & de son extremité on tire une ligne droitte par le poinct de l'espaule, faisant aussi le mesme de l'autre costé, tellement que les faces se donnent d'elles mesmes; l'angle flanqué se presentera là où les lignes s'entrecouperont.

En la 85 figure il faut mettre un boulevart sur la gorge C, les lignes A C & C E ayans la difference de 4 verges & 5 pieds, dont la fortification pourroit aussi estre faite selon le deuxiesme cas cy dessus proposé; mais pour suivre la proportion de chascune à part il faut observer ce qui suit. Puis que l'angle A C E est cognu de 141 degrez 35 min. s'approchant au plus pres de la figure de neuf angles de nostre table donnée, je prens premierement l'une des deux lignes comprennans l'angle dit, & cerche en la table de la forteresse de neuf angles le polygone interieur le plus semblable à la ligne C, laquelle a 57 verges, je trouve donc sur le titre H P le polygone exterieur de 70 verges, dont le polygone interieur de la forteresse de neuf angles est de 56 verges, & 3 pieds; lequel est moindre de 7 piedes que la ligne C. Parquoy je fortifie la ligne C E selon cette proportion, en prenant premierement pour la gorge 12 verges, & 2 pieds, les mettant sur la ligne C E de C en *e*, & du poinct *e* tirant une perpendiculaire, sur laquelle je mets l'espaule trouvée en la mesme table de 9 verges, & 6 pieds, comme icy *ae*. aussi je pren le second flanc de 20 verges & presque 8 pieds, le mettant du poinct *e* sur la ligne jusques en F, & tirant une ligne droitte de la lettre *f* par le poinct *a*, comme icy *fb* & l'un des costez sera fortifié. L'autre costé C A, dont la longueur est de 61 verges & 5 pieds, sera fortifié de la mesme façon. Je cerche donc la longueur sous la figure de neuf angles, & trouve le titre H P à sçavoir le polygone exterieur, qui fait 75 verges, & le polygone interieur de 60 verges & presque trois pieds; tellement que la difference entre la ligne C A & le polygone interieur trouvé n'excede pas une verge & 2 pieds; il faudra donc que je fortifie ladite ligne selon la proportion trouvée tout ainsi comme j'ay fait en fortifiant la ligne C E, & me viendront les deux faces *ba* & *cb*, s'entrecoupans dans le poinct *b*, & le boulevart de l'angle C sera parachevé.

Le 4 cas. Ce sont deux lignes comprenans un angle excedant les 90 degrez, l'une desquelles doibt estre fortifiée selon la proportion du grand Royal, & l'autre selon la proportion du petit Royal, voila pourquoy on se tiendra à la maniere monstrée au troisiesme cas.

Le 5 cas. Quand il y a une ligne, qui est moindre que la proportion du petit Royal jusques à 34 ver-

à 34 verges, on prend du petit Royal les gorges d'un costé & de l'autre, comme aussi les flancs: mais la defense est tirée du poinct de la gorge & de la courtine sans y mettre le second flanc.

Mais y ayant une ligne, qui peut estre fortifiée d'un boulevart plat du grand Royal, tellement qu'il y reste encore 9 à 14 verges; c'est à dire, quand la ligne est si longue, qu'elle comprent deux courtines ou deux fois 36 verges,& les deux gorges du plat boulevart ensemble, & y restent encore de chasque costé 9 à 14 verges; on la fortifie d'un boulevart plat du grand Royal, & les gorges restantes selon la proprieté de leur angle. *Le 6 cas.*

En la figure 86 au parallellogramme A B C D il se presente un tel cas, dans lequel les lignes A B & C D sont 125 verges: mais les deux gorges d'un plat boulevart du grand Royal font presque 34 verges, auxquelles les deux courtines de 36 verges estant adjoustées viendront 106 verges, ceste somme tirée de 125 verges resteront encore 19 verges. Puis que les angles veulent estre fortifiées selon la proportion d'une forteresse de quatre angles, je trouve que les deux gorges du grand Royal de l'autre maniere font presque 18 verges, tellement qu'icy manque seulement une verge. Je fortifie donc la figure comme s'ensuit: la ligne A B estant divisée en deux parties esgales comme icy en E, j'y adjouste de chasque costé la gorge du boulevart plat du grand Royal E Q & E M: & tire du poinct E une perpendiculaire E O, mettant sur icelle la ligne capitale. Semblablement je fay les lignes de defense flanquante Q P & M N, & tire les faces l'une vers l'autre, & le boulevart est parachevé. De Q vers la lettre B & de M vers A je mets 36 verges pour la courtine, & me resteront pour chasque costé les gorges de la figure de quatre angles de la deuxiesme maniere. Estant donc les lignes B D & A C d'une mesme longueur, à sçavoir de 54 verges, laquelle longueur appartient à la figure de quatre angles de la deuxiesme maniere, je fortifie ce boulevart A B C D comme celuy du premier cas.

Cet exemple est mis icy pour estre comme un exemple & reigle de tous cas semblables, en observant seulement la proportion convenable en la division des lignes, qui sont plus longues ou plus petites.

Les lignes de 64 à 70 verges sont fortifiées selon leurs angles, par la maniere du grand Royal. *Le 7 cas.*

Le boulevart F de la 85 figure a des costez inegaux, dont l'un est de 7 verges plus grand que l'autre. L'angle, qu'ils comprennent s'approche de la figure de six angles, tellement que la ligne F G ayant pour sa longueur 57 verges,doibt estre fortifiée selon la proportion de la figure de six angles de la premiere maniere; quis que je trouve sous le tittre H P du Polygone exterieur de 75 verges, la ligne de 57 verges 6 pieds & 7 poulces, la longeur de laquelle excede celle de la ligne F G de 6 pieds seulement, & 7 poulces: pareillement la ligne F E ayant 64 à 70 verges, veut estre fortifiée en la mesme façon, selon la proportion de la figure de six angles du grand Royal, puis que le costé de la figure de six angles du grand Royal est de 62 verges, & 4 pieds.

Le costé d'une figure ayant 70 à 100 verges pour sa longueur, se fortifie chasque coing selon la condition de son angle, & on met un ravelin au milieu, quand on n'y veut pas mettre un boulevart plat, pour espargner les despens. *Le 8 cas.*

Un exemple nous en est representé en la 87 figure, où le polygone interieur est de 100 verges. Chasque costé est fortifié selon la proportion d'une figure hexangulaire du grand Royal, à cause que la gorge est de 120 degrez. Mais à fin que la defense ne soit trop foible,on y a mis des ravelins au devant selon les reigles qui sont données en la description des ravelins.

S'il y a quelque ligne de 100 jusques à 130 verges, on fortifie les coings selon la proportion de la moitié du costé: mais au milieu est mis un boulevart plat aussi proportionné selon la moitié du costé: en ce cas là on se pourra se servir de la reigle du sixiesme cas. *Le 9 cas.*

Les lignes ayans pour leur longueur de 130 jusques à 200 verges veulent estre divisées en 3 parties esgales, & de deux boulevarts plats, qui viennent au milieu, chascun doibt estre fortifié selon la proportion de son costé, & les boulevarts des coings selon la proportion de leurs angles. *Le 10 cas.*

Vne fort longue ligne estant divisée par 60 quand il n'y reste plus que dix pour chasque partie, on les adjouste à chascune des autres parties, & fortifie on les costez *Le 11 cas.*

ſelon la proportion de leur longueur, tellement qu'on y fait tousjours un boulevart plat moindre que le quotient, qui eſt venu par la diviſion monſtrée.

Le 12 cas. Mais quand il ſe trouvent plus que dix verges pour chaſque coſté, j'adjouſte encore un au quotient, & je diviſe par cette ſomme la ligne donnée, les parties de laquelle je fortifie ſelon la proportion du coſté.

Soit pour exemple une ligne de 440 verges, laquelle eſtant diviſée par 60 me donnera 7 polygones; & puis que le reſte ne donne pas encore dix verges pour chaſque coſté, à ſçavoir ſeptante verges, mais vingt ſeulement je diviſe le 20 par ſept, & viendront preſque 3 verges pour chaſque coſté, tellement que chaſque coſté ſera preſque de 63 verges, ſelon laquelle longueur la fortification doibt eſtre ordonnée.

Soit une autre ligne ayant pour ſa longueur 290 verges, laquelle eſtant diviſée par 60, me viendront 4 polygones, & reſteront encore 50 verges, leſquelles eſtant plus que dix verges pour chaſque polygone, il faut encore adjouſter un à ce quotient 4 qui eſt venu par la diviſion, & on aura 5, par leſquels on diviſera les 290 verges, & on aura 58 verges pour chaſcun coſté, la proportion de laquelle longueur il faut obſerver en baſtiſſant les plats boulevarts, & les autres y neceſſaires.

De ces cas mis icy il s'en forme encore une infinité d'autres, leſquels il n'eſt pas beſoin de marquer tous pour le preſent, comme prennans leur origine des precedents, & n'admettans pas quelque changement particulier.

Vne autre maniere. Il y a encore une autre maniere de fortifier les places Irregulieres, laquelle eſt miſe en œuvre comme s'enſuit. On adjouſte tous les coſtez de la fortereſſe en une ſomme, comme auſſi les coſtez pris de la table calculée, à ſçavoir un chaſcun ſelon la proprieté de ſon angle: leſquelles deux ſommes eſtant conferées, enſemble quand elles conviennent, la figure eſt fortifiée à la maniere ſuivante. On fait le commencement d'és l'angle qui eſt le plus aigu de tous les autres, en mettant ſur la ligne la ligne capitale trouvée dans la table calculée, & marquant en apres la courtine, ſur laquelle il faut auſſi poſer le ſecond flanc; auſſi fait on les eſpaules chaſcune ſelon que ſon angle le requiert: & pour avoir les faces on tire du poinct du ſecond flanc une ligne coupant l'angle flanqué, laquelle donnera les faces pour l'un & l'autre coſté. En apres on prend l'autre angle, en y mettant les gorges de l'un & de l'autre coſté où elles tombent: on tire auſſi du poinct de la courtine & de la gorge les eſpaules, & marque on ſur la courtine le ſecond flanc, de l'extremité duquel on tire une ligne coupant l'angle flanqué pour avoir les faces, par lequel moyen ce boulevart ſera auſſi appreſté. De la meſme maniere on procede aux autres, juſques à ce qu'on ſoit retourné à cet angle là, dont on a commencé.

Mais quand la ſomme des coſtez ne s'accorde pas avec la ſomme des coſtez de la table calculée, eſtant ou plus grande, ou plus petite, on proportionne les parties en la maniere ſuivante.

Quand elle eſt plus petite que la ſomme du grand Royal, on dit:

La ſomme entiere de la table donne	La gorge, La courtine, La ligne de defenſe flanquante, Le ſecond flanc, Le flanc,	La ſomme donc des coſtez enſemble donnera	La gorge, La courtine, La ligne de defenſe flanquante, Le ſecond flanc, Le flanc,	Selon la proprieté de l'angle.

Quand la ſomme de la table eſt plus grande que la ſomme des coſtez de la figure, tellement qu'elle a outre 28 verges, on adjouſte à la ſomme de la table calculée, les deux gorges du boulevart plat, & proportionne on les meſmes lignes cy deſſus mentionnées, chaſcune hors de la table ſelon la proportion de ſon angle. En apres on proportionne auſſi les gorges du boulevart plat avec ſes eſpaules, & ſecond flanc, les mettant ſur la ligne la plus longue, en continuant juſques à ce que toute la figure ſoit fortifiée. Mais ſi les lignes ſont ſi longues qu'elles admettent deux, trois, ou quatre boulevarts plats, chaſcun y ſera mis ſelon ſa proportion.

Soit pour exemple la 92 figure, (laquelle eſtant cy deſſus la 85 figure eſt desja fortifiée ſelon les cas propoſez) à fortifier ſelon la maniere miſe icy en avant; j'adjouſte premierement en une ſomme le polygone interieur ſelon la proportion de la table donnée, comme auſſi les coſtez de la figure propoſée.

Le co-

Le costé		de l'angle		de la figure de	angles donne pour le polygone interieur
AB	65.	B		V	61.54
BD	66.	D		XXIV	67.07
DG	62.4	G		IV	60.47
FG	65.6	F		X	63.89
EF	64.	E		VI	62.39
EC	57.	C		IX	63.69
CA	61.5	A		VII	63.07
	441.5				442.12
	La somme des costez de la figure.				La somme des costez selon la proportion des tables calculées.

Les costez estans adjoustez ensemble, la difference de l'une & de l'autre somme n'est pas plus grande que de 6 pieds, dont il appert, que ceste figure doibt estre fortifiée selon la proportion des tables du grand Royal, sans y changer aucune chose. Or on fait le commencement du plus petit angle, lequel est marqué de la lettre G, & veut estre fortifié selon la proportion du quarré. La table donc du quarré du grand Royal me donnant 12 verges pour la gorge, je les mets sur la ligne GF de *g* en *a*: & du poinct *a* je tire la perpendiculaire *ae*, posant sur icelle le flanc du quarré contenant pour sa longueur 6 verges; & la courtine de 36 verges occupera sur la ligne *a*F la longueur *ad*, & *af* sera le second flanc estant mis sur la ligne GF de la lettre *a* jusques en *f*; la ligne *fg* tirée de la lettre *f* par la lettre *e* achevera la moitié du boulevart G. En apres je commence à ordonner le boulevart F, qui veut estre fortifié selon la proportion d'une forteresse de dix angles. Premierement je mets 12 verges pour le flanc *dh* sur le poinct *d*; & prenant le double de la ligne capitale à sçavoir 28 verges, j'en pose autant qu'il en viendra pour la longueur *d*F, qui fait icy 19 verges, & demeureront seulement 9 verges pour l'autre ligne capitale, lesquelles seront aussi mises de F vers *i*, & sera tirée la perpendiculaire *ik*, pour y mettre le flanc de 12 verges: aussi faut il prendre le second fla[illegible] selon la proportion donnée d'une forteresse de dix angles, & le mettre de la lettre *d* vers *m*, & de *i* vers *o*, & tirer la ligne *om* du poinct *o*, vers le poinct *k*, & du poinct *m* par le poinct *h* la ligne *ml*, & ces deux lignes s'entrecouperont en *s*, & ledit boulevart sera fortifié. Davantage je mesure 36 verges pour la courtine de la lettre *i* jusques à la lettre *q*, & fortifie le boulevart E selon la proportion d'une forteresse de six angles, tout de mesme que j'ay fait auparavant, ce que je continue tout à l'entour jusques au boulevart G.

Cette maniere n'est pourtant la meilleure, à cause que les boulevarts deviennent fort inesgaux, & sont aussi sans aucun ordre, pouvant plus aisement estre reduits à la proportion Reguliere. En cet exemple cy proposé il n'importe beaucoup, d'autant que toutes lignes sont presque esgales, horsmis les boulevarts F & E; dont les lignes capitales sont fort inesgales, veu que nous avons trouvé la longueur d'un costé de 19 verges, & la longueur de l'autre de 9 verges. De mesme l'une des faces du boulevart E est de huict verges plus longue que l'autre, combien qu'elles doivent estre & sont communement esgales. Car la trop grande inegalité des lignes, rend les boulevarts trop inegaux, & mal commodes à se defendre, ce que nous avons trouvé bon de faire mention icy.

Il y en a, qui ne se servent pas de quelques tables proportionnées en la fortification Irreguliere; mais fortifient les lieux Irreguliers selon la proportion des costez, & appellent ceste maniere la fortification Directive, en laquelle ils n'observent aucunes certaines reigles, mais tousjours une mesme maniere, comme quoy devienne l'angle pourveu qu'il ne soit pas moindre de 90 degrez. Ils divisent chasque costé en 5 parties esgales, pour prendre la cinquiesme partie pour la gorge: & pour le flanc ils prennent aussi la septiesme partie du mesme costé estant divisé en sept parties esgales. Vne ligne tirée par le poinct de l'angle polygone estant divisée en deux parties esgales leur sert au lieu de la ligne capitale, sur laquelle ils mettent la troisiesme partie de chasque costé: mais d'autant que les lignes capitales deviennent fort inegales, à cause que les costez des figures Irregulieres sont inegaux, ils remedient à cette faute en cette façon: ils divisent la difference de la plus longue, & de la plus courte ligne capitale en deux parties esgales, dont ils adjoustent l'une à la plus courte ligne & fortifient ainsi la figure. Et quand la longueur de quelque costé s'estend outre les 70 verges, ils la divisent en deux parties esgales, & mettent au milieu un boulevart plat selon la proportion trouvée du costé; *3 Maniere.*

N

costé; comme aussi deux ou plusieurs si la longueur du costé le requiert. Mais puis que l'on ne se peut servir par tout ni en tous cas de cette fortification directive, principalement à cause des costez qui sont fort inegaux,& rendent la defense des angles d'une forteresse de quatre ou cinq angles fort petite, d'autant qu'il faut qu'elle demeure quelquefois sans second flanc, & soit aussi tirée quelquefois du milieu des flancs, tellement qu'il y a tousjours quelque chose à changer,nous la rejettons icy comme inutile & sans fondement, & la laissons à ceux, ausquels il semblera bon de s'en servir. Nous eussions peu faire mention des autres manieres, lesquelles nous laissons toutesfois comme ne differant guere de nostre premiere maniere,& concluons ce chapitre en faisant response à une question qui se vient presenter là dessus.

Si les boulevarts d'une forteresse Irreguliere peuvent estre d'une mesme grandeur.

C'est à sçavoir,si tous les boulevarts d'une forteresse Irreguliere peuvent estre faits egaux, tellement que l'un ne devienne plus grand que l'autre, & que les angles demeurent sans y changer peu ou point. Il y en a quelques uns, qui demeurent si fermement en cette opinion, qu'ils n'en s'en peuvent departir, combien qu'ils soient convaincus, & sçachent bien, que c'est une chose impossible, d'autant qu'un angle de 90 degrez ne peut estre fortifié d'un boulevart, dont le poinct face aussi 90 degr. premierement quand la defense doibt estre tirée de la courtine: ce seroit aussi un boulevart merveilleux, qui devroit estre mis sur une ligne droitte selon la proportion du quarré. Mais les raisons, lesquelles ils amement pour prouver leur opinion,sont telles, 1. L'ennemy venant pour assieger la forteresse assailleroit le plus petit boulevart, comme le plus foible, dont il se pourroit plus aisément rendre maistre: on respond la dessus, que si l'ennemy attacque les lieux les plus foibles de quelque forteresse, comme il est raisonable, il faut toutesfois icy observer, que le boulevart,qui est tenu pour le plus foible,est de luy mesme assez fort pour faire une resistence suffisante à l'ennemy, d'autant qu'il a sa parfaicte defense, & n'importe pas que les autres boulevarts soyent faits plus forts,& plus grands outre leur proportion parfaite & convenable, puis qu'ils communiquent leur defense dont ils abondent, audit petit boulevart. 2. En apres ils mettent en avant, que les despens des grands boulevarts & larges surpassent beaucoup ceux des petits: & que les boulevarts mis dessus un angle de 90 degr. sont assez convenables pour faire resistence, & ne requierent pas tant de despens comme font ceux qui sont mis sur une ligne droitte: ce qui leur est aussi concedé, comme par exemple que le boulevart D de la 85 figure couste beaucoup plus, que le boulevart G. Mais il ne pourront aussi nier, que le boulevart D, occupe une plus grande partie de la forteresse à sçavoir l'espace *e d*, que le boulevart G, & s'il advenoit fort souvent, qu'on fust contrainct de faire des gorges si estroittes, comme selon leur opinion requierent tous les boulevarts egaux, il y faudroit encore mettre d'avantage de boulevarts, & faire beaucoup plus de despens, qu'on ne feroit pas en se servant de nostre maniere cy proposée. Les faces de la 85 figure ne varient pas beaucoup, parquoy les boulevarts y sont aussi presque d'une mesme grandeur: mais les angles flanquez & les flancs d'un boulevart deviennent plus petits, & de l'autre plus grands à cause de l'inegalité des gorges, selon lesquelles la fortification Irreguliere veut estre ordonnée, & n'admet pas d'autre changement.

Quant à ce que selon la premiere maniere les angles flanquez de la fortification Irreguliere sont quelquefois plus petits,& quelquefois plus grands(toutesfois jamais outre les 90 degrez, comme il est proposé en la fortification Reguliere), principalement quand les angles polygones ne sont pas trouvez esgaux aux angles polygones de la fortification Reguliere, & quelques uns veulent, que cela convienne exactement, principalement quand un boulevart Regulier doibt estre mis sur l'angle, il le faudra faire en la maniere suivante. Soit pour exemple l'angle polygone faisant 100 degrez, sur lequel il faut mettre un boulevart Regulier, dont l'angle flanqué doibt estre proportionné avec l'angle polygone, comme l'angle flanqué du quarré est proportionné avec son angle polygone: je divise l'angle polygone à sçavoir les 100 degrez en deux parties esgales, & adjouste à la moitié 20 degrez, & viennent 70 degrez pour l'angle flanqué. On peut retenir la longueur usitée des lignes, comme 36 verges pour la courtine, & 24 pour les faces: mais pour les flancs on pourra bien prendre une demie verge d'avantage que 6 verges, qui sont la longueur usitée du quarré. Touchant le reste on se tiendra à tout ce qui est proposé au premier livre, jusques à ce que nous ayons mis en lumiere les tables resoluës proportionnelles de la fortification.

CHAPI-

10 20

A B C D E F G

fig: 85,

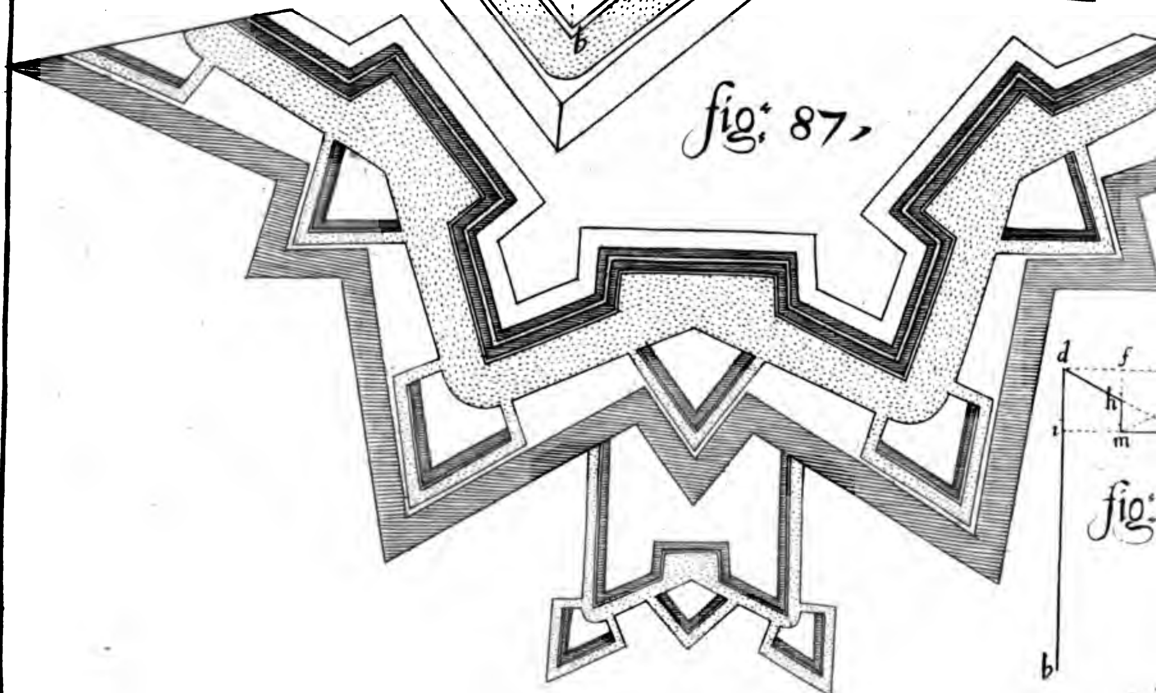
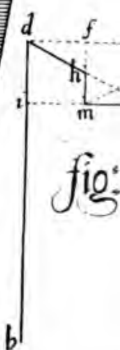
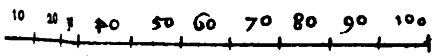
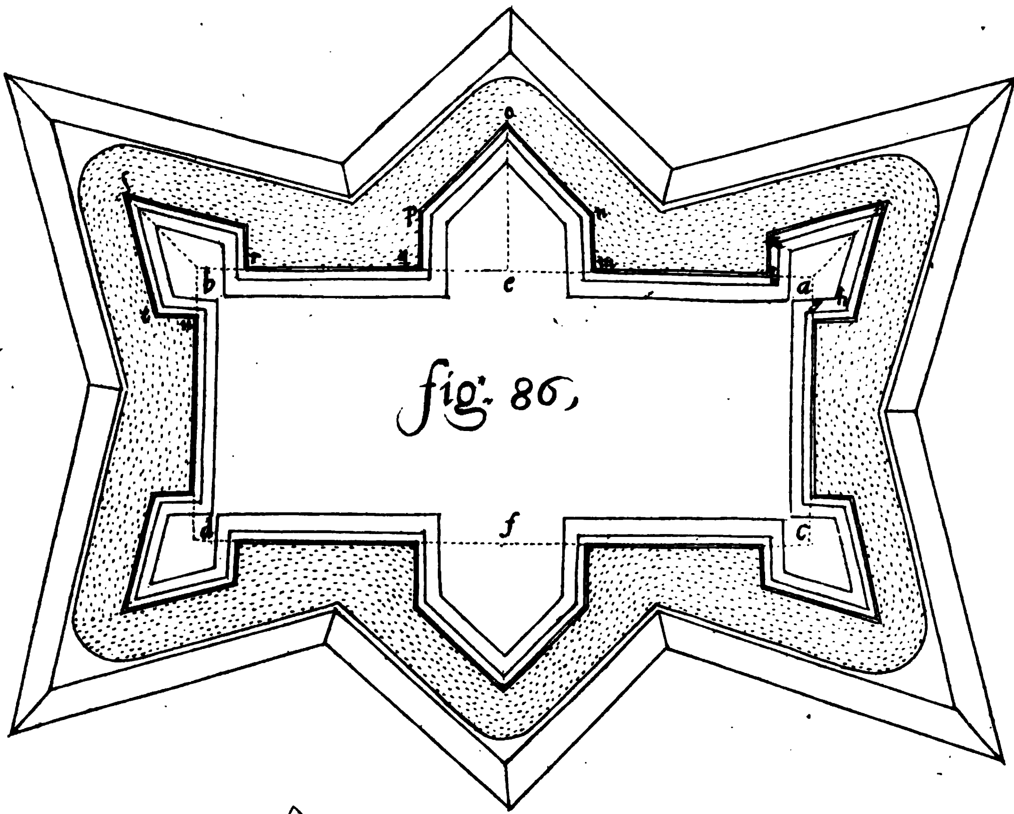
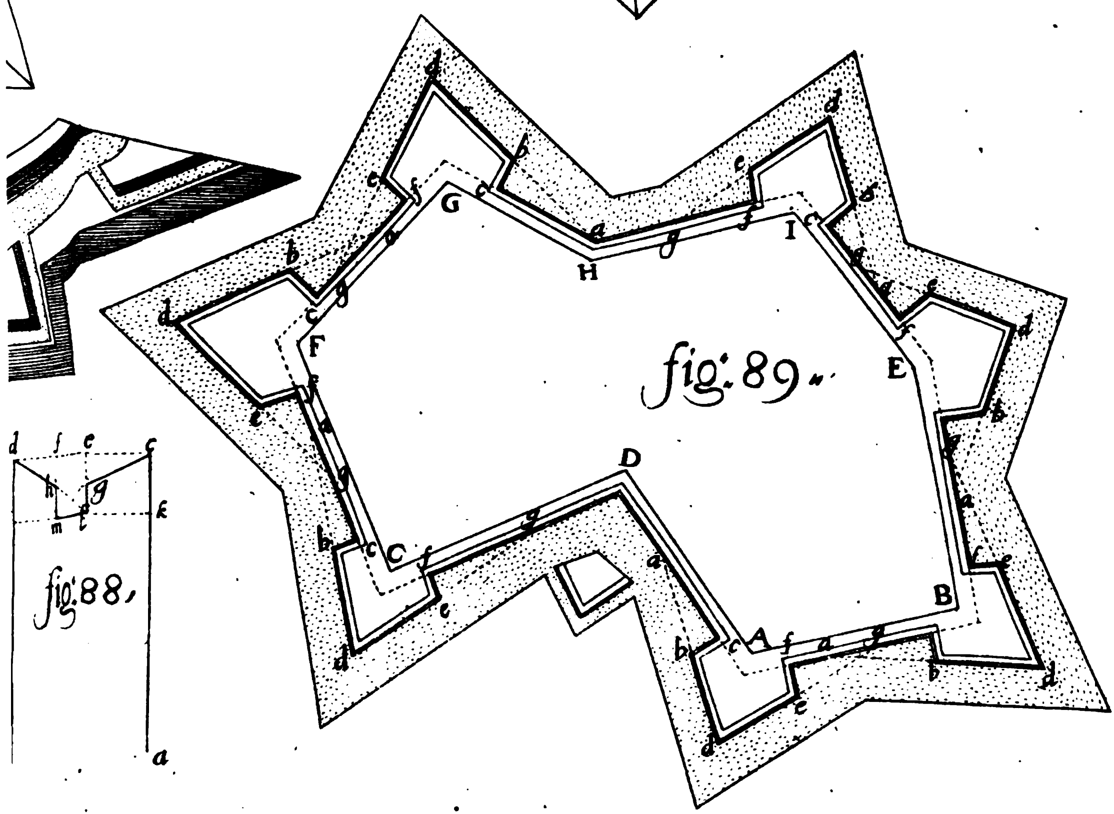


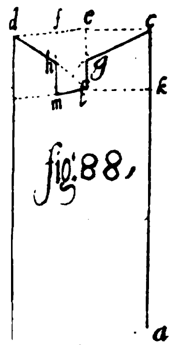
fig: 87,




10 20 30 40 50 60 70 80 90 100


a
b
c
d
e
f
fig. 86,


A
B
C
D
E
F
G
H
I
fig. 89.


d
f
e
c
h
g
k
m
t
a
fig. 88,

Q

CHAPITRE X.

De la fortification des lieux ayans des costez recourbez vers l'interieur, & des angles exterieurs.

IL se trouvent quelquefois aux forteresses des costez recoubez vers l'interieur, & des angles exterieurs estant causez, ou par la disposition naturelle, ou par la figure de la ville jadis bastie, qui ne peuvent estre meliorez, ni changez en une ligne droitte, & cela pour la pluspart à cause d'un marais, comme il se void en la fortification de la ville de *Bolduc*. Neantmoins il est fort necessaire qu'un tel costé soit aussi bien fortifié, que les autres, à fin que l'ennemy n'y puisse pas trouver de lieu foible, qui luy donne l'occasion d'assaillir le lieu.

Parquoy on a advisé pour trouver quelque remede, à fin que l'assaut de l'ennemy puisse estre empesché, & ne luy soit donné occasion de cercher son advantage: à quelle fin serviront quelques cas mis icy en avant, selon lesquels la fortification de tels costez recourbez pourra estre mise en practique.

S'il y a un angle exterieur compris par deux lignes, dont chascune est de 40 à 60 verges, & l'angle dit de 75 à 90 degrez, il faut fortifier l'angle interieur selon la proportion des lignes de nos tables. En apres il faut prendre la longueur de la gorge de l'angle faisant les lignes qui comprennent l'angle interieur, la mettant sur les lignes dites de chasque costé. Du poinct de la gorge & de la courtine doibt aussi estre tirée une perpendiculaire, & là où elle se coupera, se trouveront les faces du boulevart, qui est fait sans espaules. *Le 1 cas.*

Quand l'angle est obtus ayant de 90 à 120 degrez, & les lignes sont de la longueur comme dessus, un chacun angle veut estre fortifié selon sa proprieté; mais au milieu, de l'angle exterieur doibt estre mis un ravelin. *Le 2 cas.*

Les lignes C D & D A de la 89 figure recourbez vers l'interieur de la forteresse, & faisant l'angle exterieur C D A de 99 degrez, & 30 min. nous representent un tel cas. La ligne A D est de 45 verges; la ligne C D de 51 verges & 3 pieds, la ligne A B de 49 verges, & celle de F C de 55 verges. Je fortifie donc ces boulevarts A & C, selon la proportion de chasque ligne en la maniere du troisiesme cas du chapitre precedent de ce livre, comme s'ensuit. Puis que l'angle D C F fait 90 degrez, & la ligne C D 51 verges, il veut estre fortifié selon la proportion de l'angle du quarré; parquoy je cerche, dans les tables proportionnées de la premiere maniere, le polygone interieur du quarré approchant au plus prés de la ligne C D, lequel je trouve en la table marquée du Nombre *II.* sous le titre du polygone exterieur marqué des lettres H P, & faisant 70 verges, estre longue de 51 verges & d'un pied, pourtant je prens de la mesme colomne la gorge de 10 verges la mettant sur la ligne de *c* en *f*, & le flanc de 5 verges de *f* en *e*. En apres je mesure le second flanc le posant de *f* en *g*, & du poinct *g* je tire une ligne droitte par l'extremité du flanc en *e*. & la moitié du boulevart sera preste. L'autre moitié se reigle selon la ligne C F, faisant 55 verges, qui veut estre fortifiée selon la proportion du quarré, laquelle me monstre pour le polygone interieur, souhs le titre du polygone exterieur H P faisant 75 verges, 54 verges & 7$\frac{1}{2}$ pieds: estant la difference de la ligne C F, & du polygone interieur trouvée seulement de 2$\frac{1}{2}$ pieds: pourtant je prens la gorge de 11 verges la mettant de C en *c*, & du poinct *c* je tire la perpendiculaire *cb* pour le flanc faisant dans les tables 5 verges & 4 pieds. de 5 on 4 je mets pour le second flanc 24 verges & 5 pieds, & tire du poinct *a* par le poinct *b* une ligne droitte coupant les faces, & achevant le boulevart *cbdef* de la lettre C. Le boulevart A se fortifie de la mesme façon selon la proportion de la forteresse de cinq angles, Cela estant fait, on tire le fossé parallelle aux faces & là où les lignes de la defense flanquante touchent la courtine, on le change un peu, & le rend on un peu plus large: de chasque costé on tire aussi une ligne parellelle à la courtine, & observant la longueur des flancs on met au bord de la ligne parallelle un ravelin, qui peut flanquer les faces *ed* & *bf* des deux boulevarts plus proches.

Vn angle recourbé estant de 120 degrez jusques à une ligne droittement estendue, & des lignes comprenant l'angle dit chascune contient 40 à 60 verges, une chascune *Le 3 cas.*

est aussi fortifié selon la condition de l'angle, & selon la proportion de l'un & de l'autre costé. mais au milieu est mis un boulevart contenant les gorges & les flancs des deux boulevarts plus proches, & les faces se donneront d'elles mesmes, quand l'angle flanqué fait 85 ou 90 degrez.

Le 4 cas. L'angle recourbé estant conditionné comme celuy du 3 cas, mais les lignes contenant de 84 jusques à 120 verges, chascune est divisée en deux parties esgales, & les angles exterieurs estant fortifiez selon la proportion de leurs lignes & des angles convenables, on met au milieu de la ligne divisée un boulevart plat; & l'angle exterieur est aussi fortifié d'un boulevart plat; comme il est monstré au 3 cas.

Le 5 cas. Les angles estant si grands, & les lignes si longues, qu'elles contiennent bien trois ou d'avantage des polygones du grand ou du petit Royal, les lignes sont fortifiées selon la proportion de leur grandeur, & à la maniere monstrée au chapitre precedant: mais au milieu sur l'angle exterieur est aussi mis un boulevart; tout ainsi comme il est enseigné au troisiesme cas.

Le 6 cas. Mais y ayant une ligne plus courte, & contenant de 40 à 30 verges, on cerche dans les tables proportionnées le second flanc, & la gorge y approchant ensemble au plus prés, & selon ceste ligne trouvée on fortifie l'angle.

Vn tel emple est proposé en la 89 figure, où il y a la ligne G H, ayant la longueur moyenne entre 40 & 30, à sçavoir 35 verges; l'angle G faisant 104 degrez veut estre fortifié selon la proportion de la forteresse de cinq angles, & la ligne F G, comprenant avec la ligne G H l'angle dit, contient 48 verges 6 pieds. Pour fortifier donc la ligne F G la table de la premiere maniere du pentagone me donne pour le polygone interieur du polygone exterieur ce 65 verges, marqué de lettres H P, 48 verges & 8 pieds, tellement que la difference de ces deux lignes à sçavoir de la ligne F G, & du polygone interieur trouvé dans les tables proportionnées, est seulement de 2 pieds: pourtant je prens la gorge de la proportion trouvée faisant 10 verges, laquelle j'adjouste à la ligne G *f*, & je mets sur une perpendiculaire tirée du poinct *f* le flanc trouvé dans les tables de 5 verges 5 pieds. De mesme je mesure 18 verges de *f* en *g*, pour le second flanc, & tire du poinct *g* par le poinct *e* pour achever la moitié du boulevart, dont l'autre est aussi faite en telle façon. Veu que la ligne G H est moindre que la longueur de 40 verges, je cerche dans la table entre les pentagones une somme adjoustée du second flanc & de la gorge, qui s'approche au plus prés de la longueur G H, faisant 35 verges: & je trouve aux tables du grand Royal de la premiere maniere soubs le pentagone le second flanc de 22 verges & 9 pieds, & la gorge de 12 verges 7 pieds & 7 poulces, lesquelles deux sommes estant adjoustées ensemble me donnent 35 verges & 7 pieds, ce qui est la plus approchante somme de la ligne G H. Parquoy je prens la gorge de la table du grand Royal contenant 12 verges 7 pieds, la mettant sur la ligne G H, de G jusques en *c*: du poinct de la gorge, & de la courtine je tire une perpendiculaire, posant sur icelle le flanc *c b* comprennant 7 verges: le second flanc s'estendra de *c* en *a*. Du poinct *a*, où les lignes G H & H I se rencontrent, & le second flanc se finit, je tire par le poinct *b* une ligne droitte, & les lignes *g d*, & *a d* s'entrecoupant en *d* y font l'angle flanqué, & achevent aussi ce boulevart, selon la proportion de la plus courte ligne.

Suivant ces cas cy proposées on en pourra former une infinité d'autres; dont il n'est pas possible de faire icy mention.

Si l'on doibt rejetter les costez recourbez. C'est à tort, que tels costez recourbez sont rejettez de quelques uns, veu qu'ils defendent beaucoup mieux les boulevarts que les lignes droittes, comme il appert aux boulevarts C & A de la 89 figure, où il se void clairement, que le boulevart A est pourveu d'un beaucoup plus grand second flanc, & d'une defense beaucoup meilleure que si une ligne droitte estoit tirée de C vers A, & estoit fortifiée de boulevarts. Car le boulevart A, prend sa defense du boulevart C & de la courtine *f* D, & ne manque pas aussi de son propre second flanc D *a*. Pareillement le boulevart C, est fort bien flanqué du boulevart A, de la courtine *c* D, & de son propre second flanc *g* D. tellement qu'il n'y a pas de cause, ni de raison suffisante, pourquoy on doive rejetter ou reprouver l'opinion de *Bonadjuto Lorini*, de laquelle il fait mention au chapitre neufiesme du troisiesme livre de sa Fortification. Il n'est pas aussi tousjours besoing de joindre les faces au poinct du costé recourbé, comme il est representé au pre-

au precedent exemple : horsmis quand la condition de lignes le requiert. Le *Baron de Groto* est d'advis, que tous les costez d'une forteresse bien ordonnée, soient recourbez vers l'interieur, quand on veut joindre les boulevarts aux forteresses : ce qui n'est pas à tort ou sans raison, d'autant que les costez, estant faits en forme d'une tenaille, ont leur propre defense, & les boulevarts en sont beaucoup mieux defendus. Quant à ce que quelques uns rejettent aussi ces costez recourbez à cause que la defense d'une ligne droittement estendue est plus proche, que celle là qui se fait de costez recourbez, & est pourtant plus esloignée : je dis, que je le concede bien, quand la defense est trop esloignée ; mais estant ordonnée de telle façon, q'elle ne soit trop esloignée, elle surpasse beaucoup celle d'une ligne droitte.

Chapitre XI.

Comment il faut fortifier les lieux au dedans d'une figure donnée.

Combien qu'il advient fort rarement, qu'un lieu doibt estre fortifié au dedans, à cause que l'on ayme mieux d'eslargir les forteresses, que de les rendre plus petites, si est ce qu'il est aussi necessaire d'en traicter icy, puis qu'il se trouve quelquesfois un lieu, qui par sa nature ne peut estre autrement fortifié.

Tels lieux se rencontrent au milieu de l'eau, ou bien au point & endroit de la rencontre de deux rivieres, où il est necessaire de mettre un fort pour asseurer l'eau, & le passage par icelle. Vn tel lieu estant donc donné, qui requerroit necessairement quelque defense, & la qualité du lieu ne permettant point de mettre un fort esloigné du bord des rivieres, à cause qu'il deviendroit trop petit, il le faudroit fortifier au dedans, c'est à dire au dedans du bord exterieur de la riviere & faudroit ordonner les courtines & les boulevarts, selon que l'exemple suivant le monstrera.

Presupposons, qu'il y ait un lieu au milieu de l'eau, comme il se void en la 93 figure, où il faudroit mettre un fort pour flanquer l'eau, & defendre le passage, qui doibt estre aussi grand qu'il est possible. Mais le lieu dict ressemblant presque un pentagone je marque joinct le bord, où je pense que les boulevarts peuvent estre le mieux logez, les angles de la figure, & mesure les costez l'un apres l'autre comme icy A B C D E F, desquels un chascun est trouvé de 20 verges, ce qui sera le polygone exterieur de ce fort : & puis que la figure est Reguliere, il faut que les boulevarts, & les autres parties du fort deviennent aussi Regulieres. Le polygone donc interieur estant cognu, au dedans duquel le fort doibt estre fortifié, je cerche dans les tables proportionnées une polygone exterieur, qui soit le plus esgal à la longueur mentionnée, lequel je trouve dans les dites tables de la premiere maniere *Nomb. IV.* dont je prens la distance de l'angle flanqué du flanc prolongé qui fait 5 verges 6 pieds, laquelle je mets sur le polygone exterieur en commenceant du poinct où doibt estre l'angle flanqué : comme icy de B vers *m* & *i*, & de A vers *f*. Puis apres je prens le flanc prolongé le mettant sur une perpendiculaire tirée du polygone exterieur vers le polygone interieur, comme icy *f h i l* & *m o*, lequel est trouvé de 3 verges, 3 pieds & 8 poulces. Je divise aussi l'angle polygone en deux parties esgales par une ligne sur laquelle je mets la longueur de la ligne capitale trouvée dans la table, faisant 4 verges & 2 pieds, tellement qu'elle regarde l'interieure partie de la figure, comme icy B *b* & A *a*. Cela estant fait je tire de la lettre *a* vers *b* une ligne droitte parallelle avec la ligne A B, comme icy la ligne *a b*, & les faces *a b* & *lb* se donneront d'elles mesmes, comme aussi la courtine *bl*, lesquelles sont icy representées par les lettres *f h i l* & *m o*. Je pose aussi pour la longueur des flancs 1 verges & 7 pieds sur les lignes *f h i l* & *m o*, de la lettre *h* vers *f*, de *l* vers *i*, & de *o* vers *m*, laquelle longueur est icy marquée des lettres *h g*, *l k* & *o n* : deux lignes droittes tirées du poinct B vers *k* & *n* donneront les faces, & le boulevart sera releve. Cela estant fait on tire les lignes *b c*, *c d*, *d e*, & *e a* parallelles avec les lettres B C, C D, D A, E A : en observant la largeur *f b*, & continue la fortification de la figure, jusques à ce qu'elle soit entierement fortifiée selon les proportions des tables données en la fortification Reguliere.

1 *Exemple.*

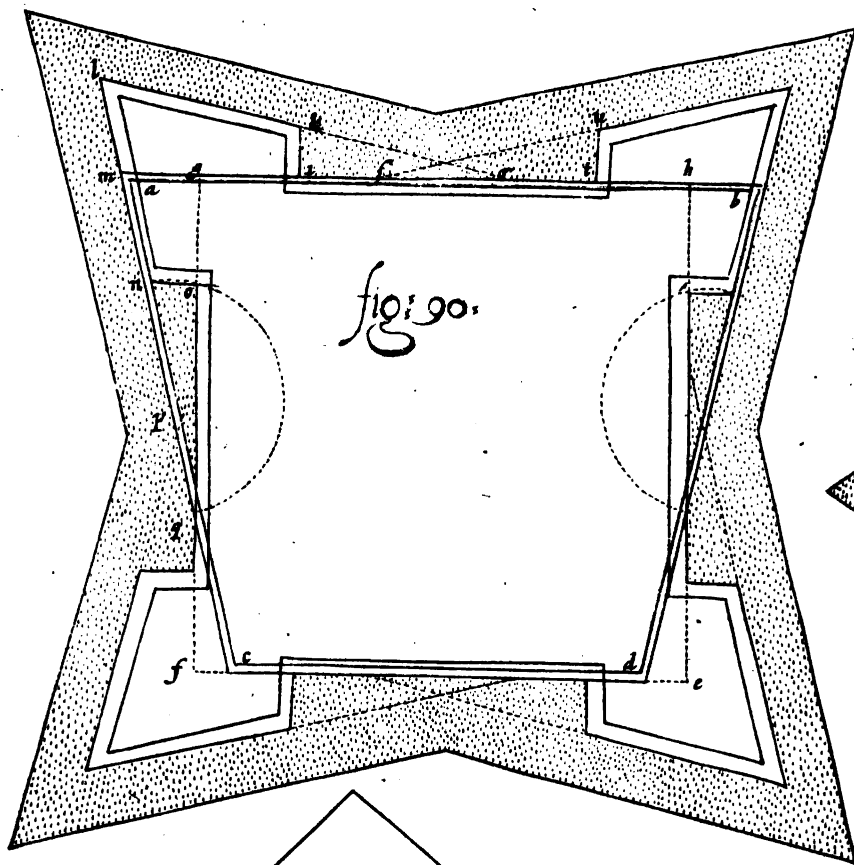
Outre ce cas icy mis il arrive fort rarement, qu'il se rencontre d'autres lieux qui

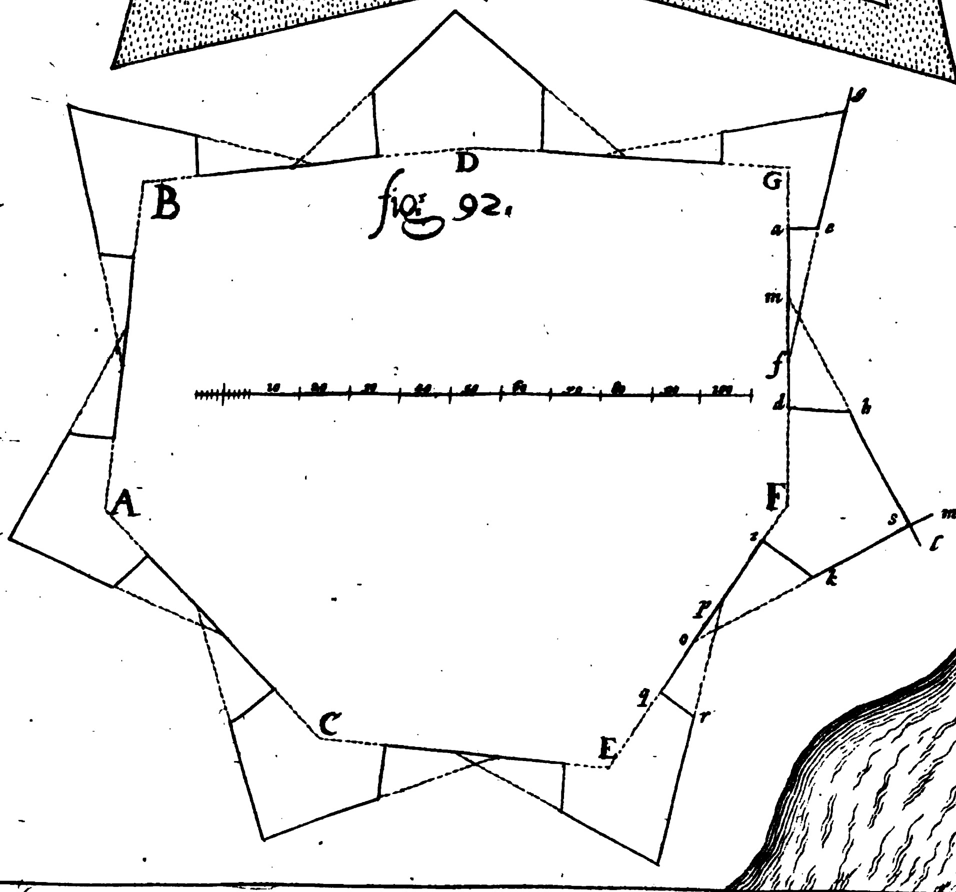
doivent estre fortifiées en cette façon; nous en mettons toutesfois icy un pour exemple, & le fortifierons par dedans.

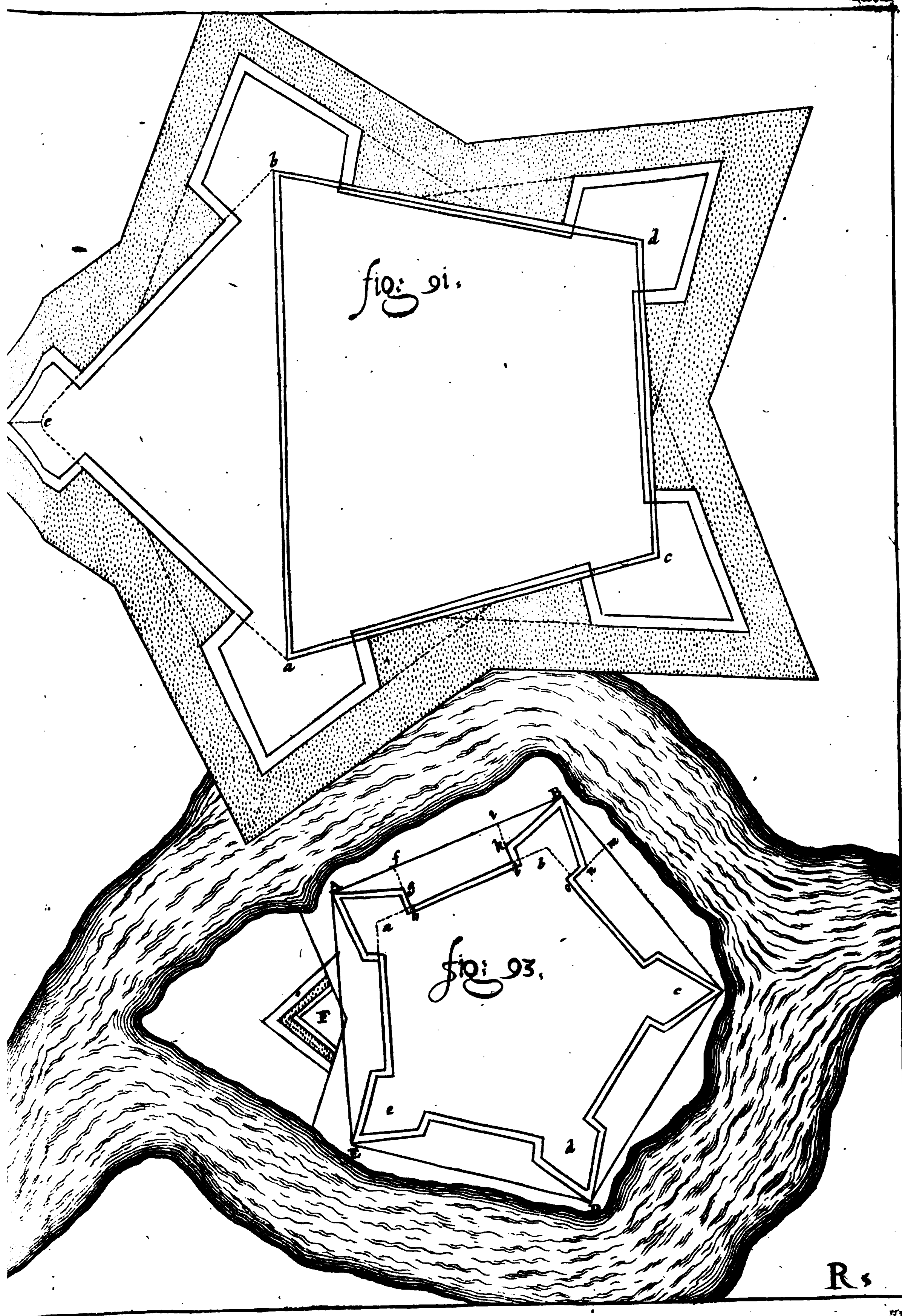
2 Exemple. Soit à fortifier la figure irreguliere A B C D E F *Nomb.* 94. estant tellement conditionnée, qu'elle veut estre fortifiée plus par dedans que par de hors. La longueur des lignes exterieures est comme s'ensuit: A B 92, B C 83, C D 161, D E 80, E F 102, F A 115 verges; l'angle F A B de 145 degr. 30 min. A B C 130 degr. B C D 90 degr. 15 min. C D E 131 degr. 15 min, D E F 120 degr. 45 min. E F A 102 degr.

Pour le mettre donc en practique je commence de l'angle obtus F A B 145 degrez 30 min. Et puis que de deux polygones exterieurs F A & A B chacun est trop long pour estre fortifié selon la proportion du grand Royal, & leur moitié est trop petite au regard de la proportion du petit Royal; je fortifie ledit angle selon sa proprieté suivant la proportion du grand Royal; le faisant en telle maniere. L'angle convient au plus prés avec l'angle d'une forteresse de dix angles, dont il appert qu'il veut aussi avoir la mesme proportion, pourtant prennant la distance de l'angle flanqué du flanc prolongé, laquelle je trouve dans les tables proportionnées du grand Royal de la premiere maniere soubs les forteresses de dix angles, de 21 verges & 4 pieds, je la mets sur le polygone exterieur de la lettre A vers *h* & *g*, & du poinct *h* & *g*, je tire les perpendiculaires *g m* & *h n* ayant une mesme longueur avec le flanc prolongé, faisant icy 22 verges 9 pieds. Je divise aussi l'angle polygone en deux parties esgales par une ligne, sur laquelle je mets 24 verges pour la longueur de la ligne capitale, comme aussi 12 verges pour la longueur des flancs sur les lignes *m g* & *n h*, de *m* vers *i*, & de *n* vers *k*. & pour achever ce boulevart je conjoin les poincts A *i* & A *k* par les faces. Mais pour fortifier les autres coins je tire les polygones interieurs parallelles aux polygones exterieurs à la longueur des lignes *g m* ou *h n*, comme icy L M faisant 74, M N 51, N O 128, O P 57, P K 81, K L 19 verges; & je mets sur l'angle K un boulevart selon la proportion du pentagone du grand Royal, & sur l'angle P un boulevart selon la proportion de la forteresse de six angles, dont la moitié regardant la lettre K doibt estre fortifiée selon le grand Royal, mais l'autre se reigle selon la ligne P O, trouvée dans la table soubs le titre HP polygone exterieur de 75 verges. En la mesme maniere est fortifiée la moitié du boulevart O selon la proportion de la forteresse de sept angles, à cause de la mesme ligne, laquelle n'y est pas trouvée, mais seulement 58 verges & 8 pieds, pourtant il me le faut approster selon la proportion de cette ligne, puis qu'elle s'en approche au plus prés. Je marque donc pour la gorge O *e* 12 verges 6 pieds, pour le flanc *f e* 8 verges, pour le second flanc *e d* 20 verges 6 pieds: en apres je tire du poinct *d* par *f*, une ligne prolongée outre la lettre *g*, & ladite moitié sera parfaite. Pour fortifier aussi l'autre moitié, il faut premierement avoir esgard à la ligne O N, laquelle a pour sa longueur 128 verges, dont la moitié fait 64 verges. Et puis que cette ligne n'est pas guere differente de celle du grand Royal, je la fortifie aussi selon la proportion du grand Royal, & je prens pour la gorge O *o* 13 pieds, & 5 pieds hors de la table de la forteresse de sept angles. Pour le flanc *o a* 9 verges, pour le second flanc *o p* 22 verges, finalement une ligne droitte tirée du poinct *p*, par la lettre *a* vers *f* me donne l'autre moitié, & par ainsi le boulevart O est parfait. La courtine *o p q* de 36 verges s'estendra vers N. J'observe la mesme maniere en fortifiant l'une des moitié du boulevart N selon la proportion de la ligne N M, & l'autre moitié selon la ligne N *r* faisant aussi 64 verges: pourtant je retien la proportion du grand Royal en fortifiant cette moitié, & je marque 36 verges pour la courtine *n f*, tellement qu'il me restera la longueur *q f* de 30 verges & 3 pieds, estant deux lignes du boulevart plat: & d'autant qu'elles ne different guere des gorges du petit Royal, je tire des poincts *q*, *r*, *f*, trois perpendiculaires, dont celle du milieu servira pour la ligne capitale *r x*, 24 verges & 8 pieds y estant marquez, les autres deux me donneront les flancs *q y* & *f x* de 10 verges, & les deux faces *y z* & *z x* s'entrecoupans en *z* acheveront le boulevart plat. Le boulevart M est fortifié selon la proprieté de son angle: & les courtines entre les boulevarts P K, K L, L M estant trop longues on y a mis les ravelins H G I, afin que la defense ne soit trop foible. Ce qui reste à faire aux cas semblables, sera beaucoup mieux enseigné par la practique ayant en main la condition & qualité des lieux qui viennent à fortifier, que par les reigles & exemples; veu qu'il est impossible de les specifier tous, comme il se presentent.

CHAPI-


fig: 90.


fig: 92.


fig: 91.
fig: 93.

Chapitre XII.

Touchant la fortification des angles & costez mal propres.

PAr les angles mal propres nous entendons les angles qui sont moindres que de 90 degrez ; & par les lignes mal propres les lignes qui sont trop petites : tellement que les boulevarts estant faits selon la proportion des lignes seroient trop petits pour une forteresse Royale. Et puis qu'il est neantmoins necessaire, qu'un tel lieu soit aussi quelquesfois fortifié, nous monstrerons icy par quelques exemples comment cela doibt estre practiqué.

Tous ceux qui font profession de la fortification sont d'accord, que le plus petit angle polygone doibt estre de 90 degrez, & que l'on ne doibt pas mettre un boulevart sur un angle, qui soit moindre que de 90 degr. à cause de l'angle flanqué, qui en deviendroit trop aigu. Car il est desja reduit à 60 degrez par l'angle de 90 degrez, comme il se void au premier livre en la table de l'autre maniere. Mais quand il est necessaire de fortifier un tel angle qui n'atteint pas les 90 degrez, on le coupe ou change la figure, en y adjoustant, ou soubstrayant quelque piece, comme il se verra aux exemples suivants.

Vn angle ayant de 80 jusques à 90 degrez sera encore fortifié d'un boulevart parfait, d'autant que par la premiere maniere l'angle flanqué est fait de la moitié de la gorge, & de 20 degrez y adjoustez: comme par exemple soit l'angle polygone de 80 degrez, dont je prens la moitié à sçavoir 40 degrez, à laquelle j'adjouste encore 20 degrez, pour avoir l'angle flanqué faisant 60 degrez de l'angle polygone de 80 degrez. Semblablement l'angle polygone estant de 86 degrez, viendront pour son angle flanqué 63 degrez: car la moitié de l'angle polygone de 86 degrez fait 43 degrez, ausquels les 20 degrez estant adjoustez donneront 63 degrez pour son angle flanqué comme il est dit: & en la mesme maniere on pourra trouver l'angle flanqué de chasque angle polygone entre les 80 & 90 degrez. Vn exemple en est proposé en la 96 figure qui servira pour une reigle generale à tous autres cas semblables.

Soit à fortifier la 96 figure ABCD, dont les costez BC & CD sont 174 verges, & les costez AD & AB 70 verges & 5 pieds: l'angle C fait 30 degrez, l'angle A 80, & les angles B & D chascun 125 degrez. Et puis que la grandeur de l'angle A n'excede pas les 80 degrez, & pourtant est plus aigu, que celuy de 90 degrez, il n'y faudroit pas mettre un boulevart, d'autant qu'il deviendroit trop aigu selon la deuxiesme maniere: outre cela la condition du lieu ne permet pas de couper ce mesme angle; pourtant on le fortifie d'un grand & parfait boulevart selon la proportion du grand Royal, & on fait premierement le calcul de tous les angles selon les reigles données au premier livre; estant donné pour cognu l'angle flanqué de 60 degr. la courtine de 36 verges, la face de 24 verges, & l'espaule de 5 verges: le calcul donc donnera 12 verges & 7 pieds pour la gorge, 14 verges & 3 pieds pour la ligne capitale, 28 verges 4 pieds pour le second flanc, tellement que 7 verges & 6 pieds resteront. Et d'autant que les lignes AB & AD n'excedent guere la longueur de 70 verges, elles seront fortifiées selon la proportion du grand Royal sans y changer aucune chose, pour les gorges A*o* & A*n* seront coupées 12 verges 7 pieds, & sur la ligne capitale tirée par le milieu de l'angle A seront mises 14 verges 3 pieds, & 5 verges pour les flancs sur les perpendiculaires *op* & *mn* tirées des poincts *o* & *n*. Finalement les faces *lp* & *lm* estant tirées du poinct *l* vers *m* & *p* l'angle de 80 degrez sera fortifié de son boulevart convenable.

Les angles B & D, s'approchant au plus prés de la proportion de la forteresse de sept angles du grand Royal, seront aussi fortifiez selon la mesme proportion: & en apres y sont aussi mis les boulevarts plats, tellement que la longueur *h*C & *i*C seule faisant 55 verges, reste à fortifier. On prendra donc 20 verges pour les gorges *ic* & *bd*, & on fera les perpendiculaires *cf*, *de*, *hg*, & *ik* des poincts *c*, *i*, *h* & *d*. d'avantage on mettra la longueur *hd* ou *ic*, faisant 20 verges sur les perpendiculaires *de* & *cf*, estant les lignes capitales des demy boulevarts, qui feront la tenaille *fxe*, estant prolongées jusques en *x*, où elles se couperont. La moitié de la ligne capitale faisant 10 verges donnera

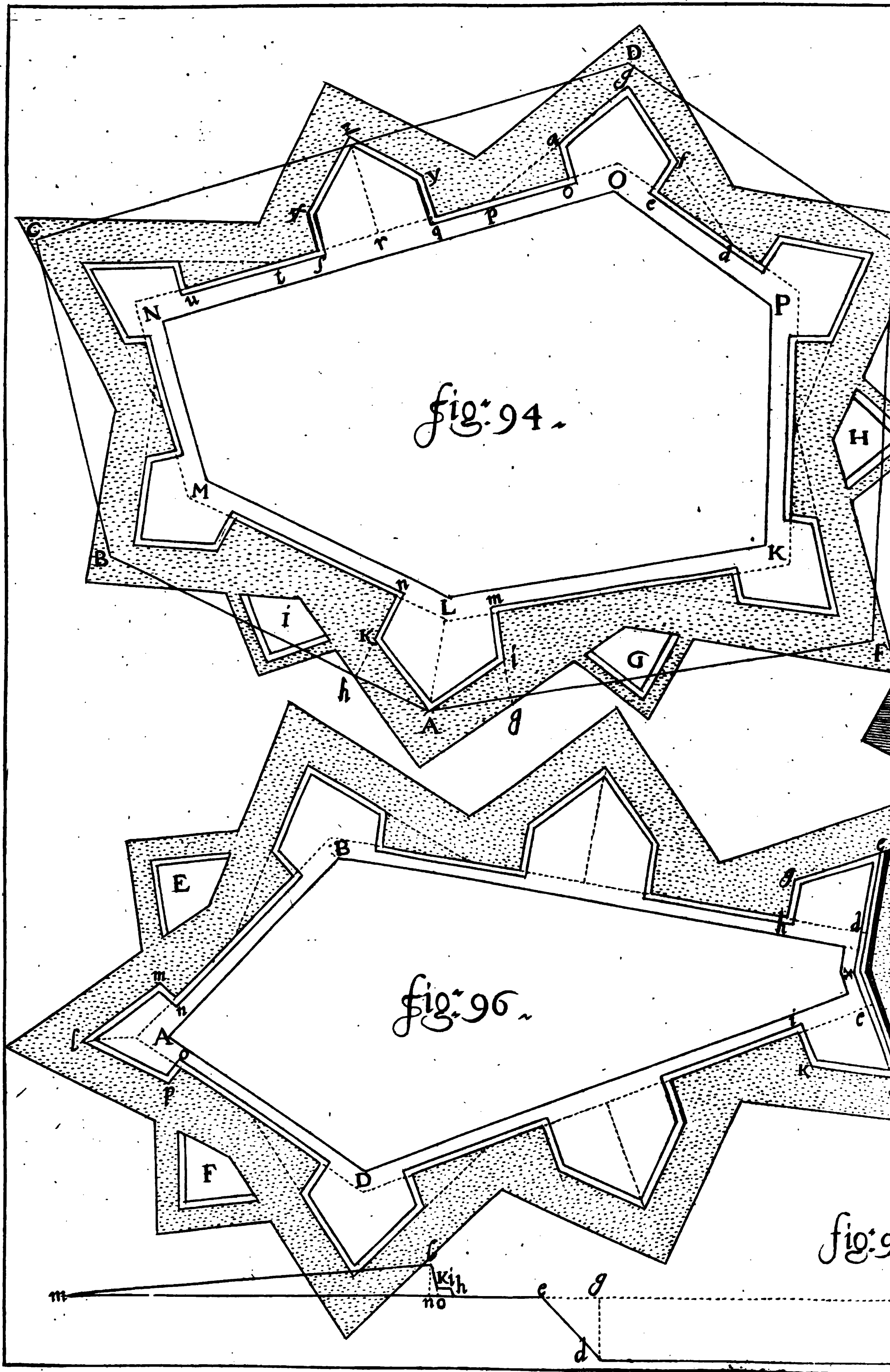
donnera les espaules *hg* & *ik*, de *c* & *d* jusques en C resteront encore 35 verges, dont les pieces *eb* & *da* font 11 verges, & le reste *b*C & *a*C 24 verges. L'angle C estant trop aigu & ne permettant pas d'y mettre un boulevart, est coupé comme il se voit en la figure, & changé en un ravelin pour fortifier la tenaille *fxe* qui seroit autrement trop foible, & cette defense n'est pas toutesfois si bonne, comme celle d'un boulevart: mais afin que le lieu soit mieux encore fortifié on y mettra au surplus une faussebraye. & cet angle de 30 degrez, sera aussi fortifié.

Quand un angle est moindre, à sçavoir de 80 à 74 degrez, il sera fortifié selon l'exemple suivant. En la figure 90 à sçavoir au quarré ABCD, le costé AB est long de 79 verges, BC & BD 61 verges: des Angles C & D chascun est de 103 degr. & des angles A & B chascun est de 77 degrez. Ces deux derniers donc estans moindres que celuy de 80 degrez on n'y pourra mettre aucun boulevart, mais on est contraict de changer la figure. Le costé AB est aussi long que le costé entier du quarré du grand Royal de la premiere maniere; & de chasque costé restent encore trois quatriesmes parties de la gorge comme icy AG & HB, mais le vray costé du quarré est icy GH, je fortifie donc la ligne GH selon la proportion du quarré du grand Royal de la premiere maniere, & je prens premierement 12 verges pour les gorges les coupant de G vers I, & de H vers T, tellement que pour la courtine resteront 36 verges: pour les espaules IK & TV je mets 6 verges de I & T, & 27 verges sur la courtine de I vers R, pour la piece de la courtine coupée par la ligne de defense flanquante; de R par K je tire la ligne L, & le demy-boulevart est parfaict. Le costé CA estant prolongé jusques à ce qu'il coupe la ligne LR en L, me donne l'angle flanqué; puis apres je mesure 51 verges & 7 pieds trouvez dans les tables proportionnées pour la ligne de defense flanquante sur la ligne LC, de L en Q: & coupe aussi 24 verges pour la face de L en N. Je divise le reste de la ligne LQ, à sçavoir NQ en deux parties esgales, comme icy en P, dont je tire le demy-cercle, dans lequel je mets la longueur de l'espaule de N vers O, & de O par Q je tire une ligne droite la prolongeant jusques en G pour avoir OG l'autre gorge du boulevart. Je prolonge aussi la mesme ligne OQ jusques en F, comme aussi la ligne CD, & là où ces deux lignes s'entrecoupent comme içy en F se rencontre la gorge du boulevart F. La ligne FG estant trouvée egale à la ligne HG est fortifiée de la mesme maniere, ce qui s'entend aussi de la ligne EF. En la mesme maniere est aussi fortifié le costé BD, & le quarré est accompli.

Au contraire s'il l'on ne vouloit ainsi couper la figure, mais l'agrandir en y adjoustant quelque piece, cela se fera en la maniere proposée en la 91 figure. La ligne AB soit divisée en deux parties esgales, & du milieu soit tirée une perpendiculaire ayant pour sa longueur la moitié de la ligne AB: des poincts A & B soient tirées deux lignes droites AE & BE vers l'extremité de la lignée tirée du milieu de AB: & se donneront deux polygones nouveaux chascun de 55 verges, faisant l'angles AEB de 90 degrez. Les angles A & B ont esté trouvez de 77 degrez, & 45 degrez y adjoustez viendront pour les angles EAC & EBD 122 degrez: dont il appert, que ces angles veulent estre fortifiés au regard de leurs lignes selon la proportion de l'hexagone. Les angles D & C font 103 degrez, & seront fortifiez selon la proportion du pentagone, tellement que toute la figure est fortifiée selon les reigles données au chapitre 9 de ce Livre.

Touchant les lignes, qui sont trop petites, & mal propres pour la fortification Royale, on n'en peut donner de reigles certaines, veu qu'elles peuvent estre coupées & augmentées en beaucoup de façons, tellement que l'on les retrenche, & oste une piece de la forteresse, ou bien on y adjouste quelque partie, & prolonge les lignes qui sont trop petites.

Il advient toutesfois fort rarement, ou jamais, que tels angles se rencontrent, combien que nous en ayons proposé un exemple, pour s'y tenir s'il s'en rencontroit par advanture un exemple.


fig. 94.
fig. 96.
fig. 9

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

fig. 95.

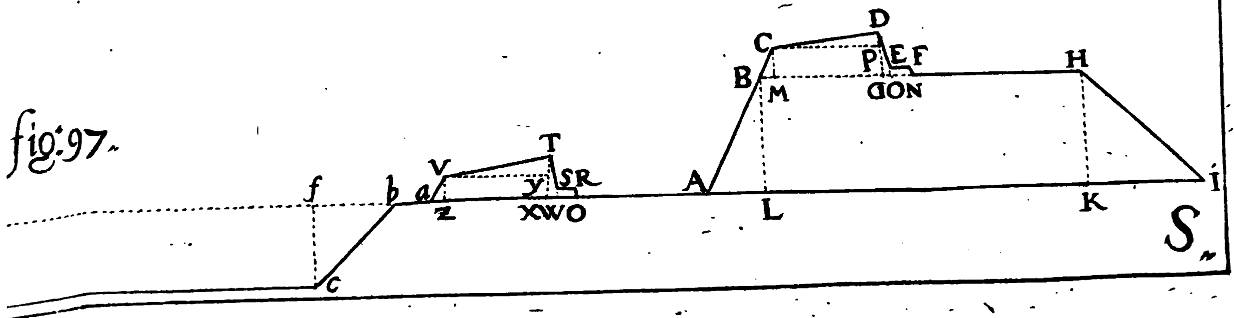


fig. 97.

Chapitre XIII.

De la fortification d'un lieu, qui est environné de murailles & vieux remparts.

Cy dessus nous avons fait mention des villes, qui anciennement ont esté environnées des murailles, joint lesquelles ont esté eslevées des tours quarrées ou rondes, ayant la distance d'un ject de pierre l'une de l'autre, à l'entour desquelles un fossé profond a esté fait, quelquefois rempli d'eau, & quelquefois vuide. Mais l'usage du canon estant inventé on les a fortifiées d'un rempart fait de terre, au lieu de murailles qui estoient trop foibles pour faire resistence au canon, & cela a t'on fait seulement aux villes, qui ont esté suspectes à estre souvent assaillies de l'ennemy : dont il est advenu que plusieurs lieux sont demeurez sans fortification jusques à present, quelquels uns desquels sont environnez seulement d'une muraille, & les autres d'un rempart, qui n'est pas assez suffisant pour faire resistance à l'ennemy : car ils ont esté eslevez par advanture, & sans aucune deliberation, combien que ce soit une grande faute, & aussi un grand dommage de bastir les forteresses, sans considerer premierement leurs avantages, & desavantages ; pourtant nous monstrerons icy, comment on doibt remedier à cela, & comment la fortification d'un tel lieu doibt estre practiquée. *Les villes anciennes environnées de murailles ou remparts.*

Voulant donc fortifier à la maniere moderne un lieu, ou une ville ancienne environnée de fosses & de murailles, il ne faut pas commencer de la fortifier au dedans des murailles & de la ville, qui en deviendroit trop petite; & il seroit fort dommageable à la forteresse, quand on seroit contrainct de demolir & abbattre toutes les maisons plus proches des murailles, combien que l'on se pourroit servir du vieil fossé avec advantage : car il faudroit prendre d'ailleurs toute la terre necessaire pour le bastiment du rempart, ce qui causeroit de grands despens, principalement, quand il faudroit mettre les boulevarts sur le fossé qui devroit estre rempli de terre, à cause du fondement du rempart, avec lesquels despens on pourroit presque faire ailleurs deux boulevarts entiers. *Comment une ville ancienne environnée de murailles doibt estre fortifiée.*

Vne telle ville donc estant donnée pour estre fortifié, on commencera la fortification au dehors de la ville ancienne, tellement qu'on laissera un espace suffisante entre le vieil fossé & le rempart fait de nouveau, à fin que quelques chariots y puissent marcher de front, & les soldats s'y puissent tenir en ordre avec leurs armes, & attendre l'ordonnance pour marcher en rangs larges jusques en ce lieu là, où ils sont commandez.

Mais principalement il faut aller à l'entour d'un tel lieu au dehors du fossé, pour mettre des hautes perches, là où les boulevarts doivent estre eslevez, & marquer en terre le fondement de la forteresse selon les reigles données au premier chapitre de ce livre : qui en apres sera pourtrait sur le papier selon la mesure d'une certaine eschelle.

Il sera aussi fort convenable de changer ce pourtrait en une figure Reguliere, ou entierement, ou en partie, selon que cela se pourra le plus commodement faire. A quelle fin, un Ingenieur doibt avoir prest toutes sortes de pourtraicts sur des papiers transparents selon la mesure de ladite eschelle, pour les mettre sur le pourtraict de la ville qui doibt estre fortifiée, à fin qu'il en puisse eslire une façon, qui ayt la plus parfaite defense, les moindres despens, & convienne au plus prés avec la qualité du lieu, & des collines, vallées ou eaux circonvoisines. Mais le lieu estant situé au bord d'une riviere, & ne pouvant ni entierement ni en partie estre compris d'une figure Reguliere, il se faudra accommoder selon la condition du lieu, principalement quand il a une figure longuette, & pourtant il sera fort necessaire, qu'un Ingenieur soit aussi garni de toutes sortes de pourtraits de forteresses Irregulieres bien basties, comme la plus part de celles du Pays-bas, sur du papier transparent, pour faire le choix de la figure qui s'approche au plus prés du lieu lequel il doibt fortifier.

En cas qu'il n'y ait pas de pourtraict convenable, comme il advient fort souvent, il faudra faire l'Ichnographie de la forteresse selon les reigles du 9 & 10 chapitre de

ce livre deuxiesme, & ce en diverses façons, & faire eslite de la plus convenable, qu'il faut marquer sur la terre avec toutes les parties, & lignes fondamentales.

Quand plusieurs lignes recourbées se rencontrent, à cause de quelques edifices, greniers, ou temples, le meilleur est de demolir les edifices, oster les empeschemens, & de faire des lignes droittes au lieu des recourbées, & de les fortifier de boulevarts plats.

Sur la vielle muraille on pourra faire un chemin, s'il n'y en a point eu auparavant, duquel on pourra tirer sur l'ennemy estant encore loin de la ville, avec de doubles arquebuses à croc; le vieil fossé & la muraille aussi, pourront servir d'un retrenchement.

Soit pour exemple en la 95 figure le pourtraict d'une ville, environnée de murailles & vieux fossez, laquelle on doibt fortifier à la façon moderne, estant la ville pourtraicte selon une certaine eschelle, & mise sur le papier. Ce pourtraict donc monstre que cette figure est bien pour la plupart ronde, mais toutesfois fort Irreguliere à cause des lignes recourbées, dont il appert, qu'elle peut estre changée en une figure Reguliere, principalement puis que le lieu estant plane & sans empeschement, le permet. On met donc sur le pourtraict les Ichnographies des forteresses de six ou sept angles, pourtraittes sur du papier transparent & accommodées à la mesme eschelle; mais ni l'une ni l'autre ne se trouvant commode, estant trop petites, on y met les Ichnographies des forteresses de dix & neuf angles, qui n'y conviennent pas aussi: mais celle de la forteresse de huict angle est la plus propre pour environner la figure donnée, laquelle est prise des tables proportionnées du grand Royal de la deuxiesme maniere; & parainsi cette fortification sera achevée à l'entour de la ville, & ordonnée selon les reigles du 16 chapitre du premier Livre. Vous en trouverez le profil en la table des profils, soubs la forteresse de 8 angles, & est icy mis aupres de la 95 figure en la 97.

Les lieux environnez de vieux remparts sont de deux sortes, les uns ayants des boulevarts grands & ronds, & les autres des boulevarts avec des casemattes, comme il se void au 1 chapitre du I. Livre.

Pour fortifier une ville des vieux remparts.

Les vieux remparts avancent grandement le bastiment d'une forteresse, & espargnent beaucoup de despens, tellement qu'il est fort profitable de s'en servir autant qu'il est possible. Quand les fossez d'une ville environnée de remparts ne sont assez profonds, & on peut sans difficulté changer les vieux boulevarts Irreguliers en boulevarts Reguliers & proportionnez, il ne le faut laisser, à cause que la defense en est fort aydée. Mais les boulevarts estant trop esloignez l'un de l'autre, tellement qu'il y a besoing d'un ou plusieurs boulevarts plats, on les y pourra mettre en se servant de la terre du fossé. Combien que cela cousteroit beaucoup plus de despens, si est ce que l'utilité d'un boulevart plat doibt estre preferée à celle d'un ravelin, & l'on ne doibt pas regarder aux despens, qui sont d'autre part moindres au regard du vieil rempart qui les espargne.

Et puis que anciennement on faisoit les remparts d'une hauteur desmesurée & avec despens excessifs, toutesfois sans profit, on en prendra la terre excedant la hauteur ordinaire pour le bastiment des boulevarts nouveaux, & pour la correction des boulevarts ronds; car le rempart estant reduict à la hauteur ordinaire servira pour descouvrir & flanquer l'ennemy, quand il se sera approché fort prés de la forteresse. Nous avons fait mention de la hauteur ordinaire au chapitre des profils.

Quand les fossez sont trop profonds, & qu'on ne peut pas joindre des boulevarts nouveaux au vieil rempart sans faire des despens excessifs, on se servira des ravelins, qui seront mis au dehors du fossé, & placez là où ils seront necessaires, & d'autant qu'ils sont mis en la place des boulevarts, on se reiglera selon la proportion des tables calculées du petit Royal, où les boulevarts plats sont marquez selon leur proportion, & joindra on lesdits ravelins avec leurs faces & espaules à la ligne au dehors du fossé. En ladite maniere sont fortifiées les villes d'*Vtrecht* & de *Nimmegen*, dont la fortification ne pouvoit estre changée à cause du fossé trop profond. En la mesme façon fut aussi fortifié un costé de la ville d'*Amersfort* l'An 1630.

Les remparts estant fortifiez de boulevarts avec des casemattes, ou bien des caves voutées, sont corrigez par les faussebrayes, & devant les boulevarts sont mis des demy-

demy-lunes, comme aussi des ravelins au milieu de la courtine logés entre deux boulevarts trop esloignez pour renforcer la defense.

Le profil des ravelins, mis devant un vieil rempart destitué de boulevarts, est plus fort & grand, que celuy des ravelins ordinaires, d'autant que l'on s'en sert au lieu de boulevarts, dont il appert, que l'on y peut mettre aussi une faussebraye, à quelle fin servira le profil de la 39 figure, lequel vous trouverez en la table des profils. Aussi sont ils faits encore plus forts, quand la necessité le requiert. *Le profil des ravelins.*

Outre cela on y adjouste aussi un chemin couvert selon les reigles données au chapitre du chemin couvert: qui est environné d'un fossé garni de palissades pour plus grande seureté. *Le chemin couvert.*

Icy se presente une question, si les boulevarts plats sont plus forts que ceux qui sont mis sur un angle. Quelques uns sont d'advis, qu'il n'y a pas de boulevart parfait que celuy qui est mis sur un angle, parquoy ils ayment mieux d'estendre leur fortification avant dans la campagne, quand il y a une ville ancienne avec une ligne longue, qui doibt estre fortifiée de boulevarts plats. Mais ils font cela sans fondement ni raison pour se maintenir seulement en leur opinion une fois conceuë, de laquelle ils ne se veulent jamais departir. Or il est certain que celuy là est tenu pour le plus fort & le plus parfait, qui a la plus forte defense, le plus fort angle, le plus long second flanc & les plus grandes gorges: dont il appert, puis que les boulevarts plats sont fournis de toutes ces qualitez, qu'ils surpassent de beaucoup les autres, qui sont placez sur les angles, & qu'il n'est pas besoing de faire de nouveaux angles, & d'augmenter les despens, qui sans cela sont assez grands. Mais les angles se donnans d'eux mesmes, on sera contrainct d'y mettre aussi des boulevarts convenables. *Si les boulevarts plats, ou ceux qui sont mis sur un angle sur plus forts.*

D'advantage on pourroit demander, s'il faut joindre les fauxbourgs aux forteresses bien bastiez, & ordonnées? L'incommodité en fournit incontinent la responsе, à sçavoir, puis que l'ennemy s'en rendant maistre y peut estre à couvert, il vaut mieux de demolir & oster toutes les maisons, greniers, jardins, & autres empeschements qui peuvent servir pour une couverture à l'ennemy, & empescher la veuë de ceux qui sont en la forteresse: ce qui s'entendra aussi de tous les boscages, dans lesquels l'ennemy se peut cacher, parquoy il les faut abbatre & couper. Mais y ayant quelque ville peuplée, qui ne peut estre sans fauxbourgs, il les faut enclorre dans la fortification, ou pour le moins les environner de retrenchements & redoutes, à fin que l'ennemy ne s'en puisse pas approcher si tost sans trouver de resistance. *Si les fauxbourgs doivent estre joints aux forteresses.*

CHAPITRE XIV.

De la fortification des places situées au bord de l'eau, ou environnées de l'eau, comme aussi de celles par lesquelles une riviere prend son cours, ou qui sont assises au bord de la mer ou de quelque havre.

LEs lieux assis au bord de quelque eau sont de diverses sortes, l'eau estant quelquefois si large, qu'elle excede la portée d'un mousquet, & quelquefois si estroitte, qu'on peut attaindre l'autre bord d'un coup de mousquet. Quelques places sont situées au milieu de l'eau, dont elles sont environnées comme une isle. Par quelques unes l'eau prend son passage, & quelques autres sont logées au bord de la mer, & des havres. *Les places situées au bord de l'eau sont diverses.*

Les lieux situés au bord de l'eau ont un grand avantage au regard de ceux, qui sont logez en pleine campagne, ou au milieu d'un pays, d'autant que le costé regardant l'eau n'a pas besoing d'une defense si forte, à cause de l'eau dont il est assez fortifié. Mais à fin que l'ennemy se campant à l'autre costé de l'eau ne puisse pas incommoder la ville (ce qui luy seroit fort aisé à faire, en cas qu'il y fist des batteries, & plantast son canon dessus) estant fortifiée de l'eau seule, par laquelle il pourroit aussi passer avec des batteaux sans peril ou empeschement; & s'approcher plus aisement de ce costé là. Pourtant il sera fort necessaire, que ledit costé soit aussi pourveu d'un rempart, qui a toutesfois cet avantage, qu'il n'a pas besoing de boulevart, comme les autres remparts, dont il appert que tant de despens n'y sont pas requis, *Elles ont grand avantage sur les autres.*

& que les avantages d'une telle forteresse surpassent beaucoup les avantages des autres. Vn tel rempart est fait de la mesme hauteur, & largeur, que les ordinaires opposez à la campagne. Mais à fin qu'on puisse flanquer & nettoyer l'eau, & empescher les batteaux y passant & repassant, on y pourra aussi faire des flancs de diverses sortes: qui doivent toutesfois estre ordonnez sans y faire beaucoup de despens.

Cela est representé en la 98 figure, où il se void une forteresse située auprès d'une riviere, tellement que l'eau bat le rempart, qui doibt estre eslevé en telle façon, qu'il puisse commender & flanquer la riviere de tous costez, parquoy il y faudra faire des flancs, ayants pour leur longueur 6, 7, ou 8 verges, dont on puisse flanquer l'eau; comme monstrent les lettres *d, e, f*, & *a, b, c*: & au milieu de la ligne on fait deux faces, comme icy en *g*, pour y mettre le canon, comme aussi sur les flancs faits de l'un & de l'autre costé.

Le rempart peut aussi estre eslevé en forme d'une tenaille, ou bien autrement selon que la condition du lieu le requerra. Quant l'eau bat & lave le rempart, son fondement est fait de murailles jusques à ce lieu là, lequel elle battu, quand se desbordant elle est au plus haut. Le reste du rempart est eslevé de terre, & au dehors de la muraille il y a de grands pieux fichez au fond de l'eau, pour empescher que la glace ne ruine quelque piece de la muraille, & ne renverse le rempart.

Des retrenchements auprés de l'eau.

La forteresse estant un peu plus esloignée de l'eau, que de la portée d'un mousquet; le costé regardant l'eau doibt estre fortifié tout de mesme, comme celuy qui regarde la terre: mais on pourra garnir la riviere de retrenchements & redoutes, à fin que le passage de l'eau soit tousjours asseuré & libre.

Les forteresses situées auprès d'une riviere estroitte.

Il y a des forteresses situées auprès d'une riviere, qui n'est pas plus large que d'une portée de mousquet, où il n'est pas besoing de faire de grands despens pour fortifier l'eau; mais il suffit de mettre un ravelin à l'autre costé de la riviere, en la forme qu'il vous est representé par la 102 figure. Iceluy peut estre pris des tables du petit Royal, selon la proportion des boulevarts plats. Les faces D E & E F faisant 20 verges 6 pieds, les lignes prolongées D C & F G chacune de 10 verges, les lignes de la gorge C K & K G chascune de 14 verges & 5 pieds, la ligne capitale K E 24 verges 8 pieds, les courtines B C & G H de l'un & l'autre costé 15 verges, & les espaules B A & H I, dont on peut mieux encore nettoyer l'eau 5 verges. Vn tel ravelin mis à l'autre costé d'une riviere qui n'est pas trop large, comme nous disons icy, doibt estre flanqué du rempart, par une suffisante defense, parquoy on s'en pourra bien servir és lieux ainsi conditionnez; comme nous avons proposé.

On fait aussi pour la defense d'un tel lieu une demy estoille de six angles au lieu du ravelin cy mentionné, comme il se void en la 103 figure, marquée des lettres *a, b, c, d, e, f*. Cerchez le bastiment de telles estoilles en son lieu.

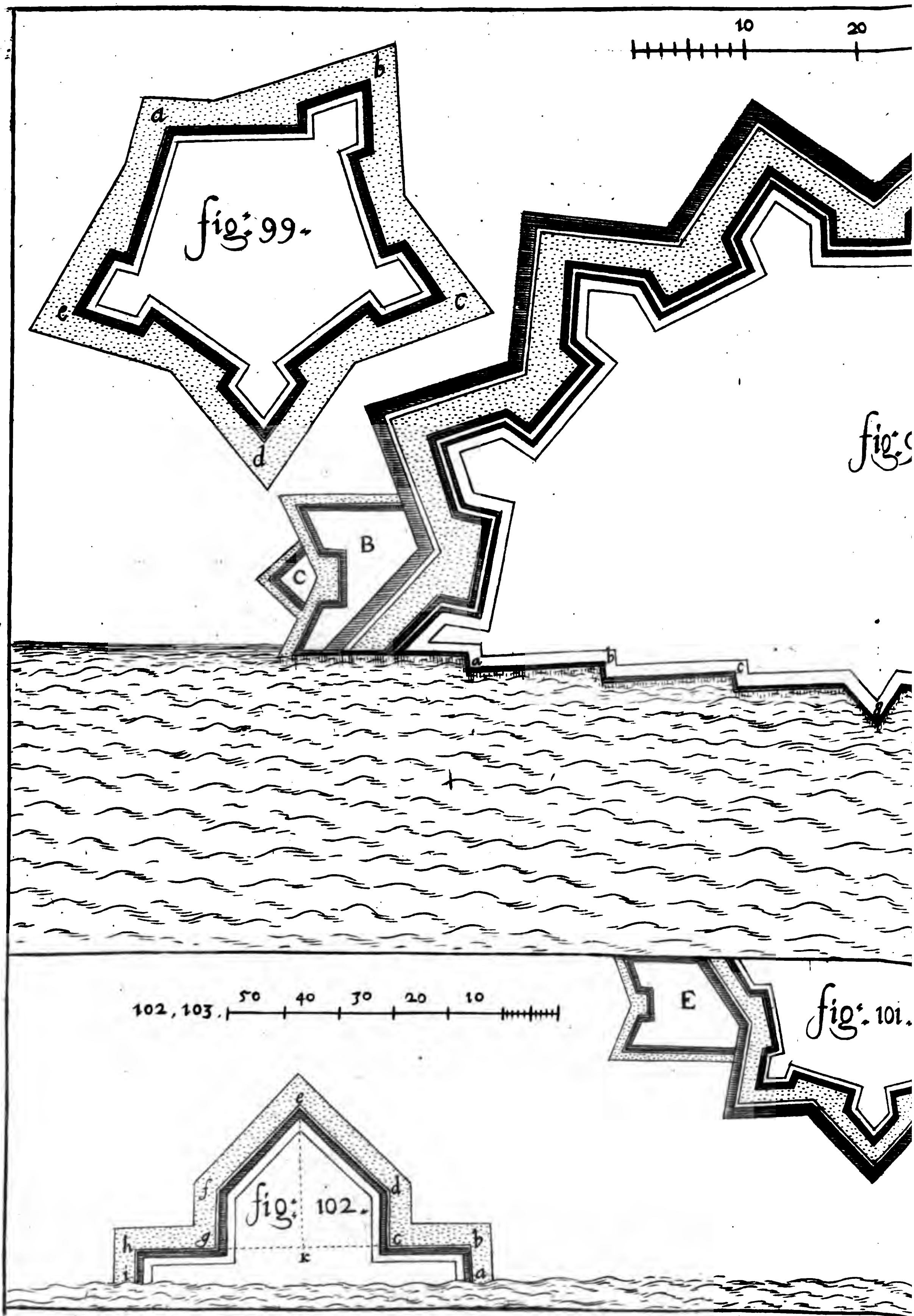
Les forteresses assisez auprés des rivieres larges.

Quand la riviere est si large, que l'on ne peut pas atteindre l'autre costé d'un coup de mousquet, il sera besoing d'y mettre un fort qui soit assez suffisant pour sa defense. Au huictiesme chapitre du premier livre nous en avons desja fait mention, & avons proposé, qu'on y doibt joindre ordinairement quelque partie des figures Regulieres, comme la moitié d'une forteresse de six angles. Autrement on n'est pas tousjours obligé de se servir des figures Regulieres, principalement quand la condition du lieu ne le permet pas; mais on y pourra aussi placer des figures Irregulieres, comme nous sert pour exemple le fort mis devant la ville *Rées*, qui est Irregulier. Il faut toutesfois bien observer, que le costé de tels forts mis à l'autre bord de la riviere, qui regarde la forteresse demeure ou entierement ouvert, ou bien soit fait avec une petite defense.

En telle maniere est basti le fort representé en la 101 figure, ou il y a trois boulevarts entiers estendus en la campagne, & deux demy-boulevarts tout joignant le bord de la riviere. Mais le costé regardant la forteresse est entierement ouvert, à fin que le fort puisse estre commandé de la forteresse.

Mais si la necessité requiert, que les forts outre la riviere soient entierement clos, on les ordonne en la maniere proposée en la 99 & 100 figure. Le poinct ou le coing A regarde tousjours l'eau, veu qu'il n'est pas tant flanqué comme les autres boulevarts E, B, D, C. Vn tel fort se void à *Nimmegen* au delà du Rhin.

Puis



10
20
a
b
fig: 99.
e
c
d
fig: 9
B
C
a
b
c
E
fig: 101.
102, 103.
50
40
30
20
10
e
f
d
fig: 102.
h
g
c
b
k
i
a

30

99 „ 100 „

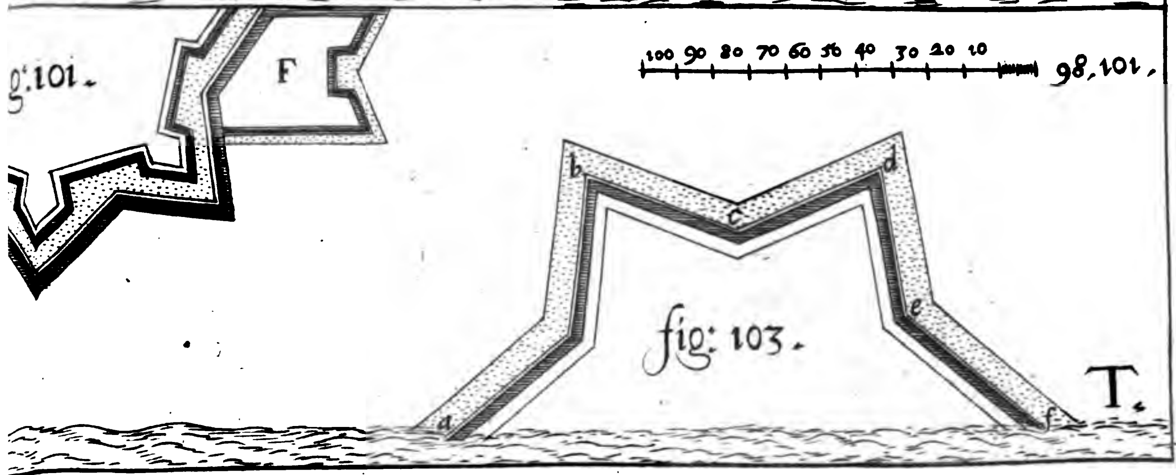
fig: 100.

b a c e d

fig: 98.

A D

d e f



Puis que les rivieres veulent estre bien gardées, & toutes fois les demy-boulevarts, y sont placés, il sera aussi necessaire, qu'on les fortifie encore de quelques ouvrages à corne pour en estre plus asseuré, comme il se void icy en la 98 figure où se trouvent deux ouvrages à corne marquez des lettrez A & B & fortifiez au surplus des ravelins D & C. *Des ouvrages à corne, & des ravelins joignant les bords des rivieres.*

Le mesme se practiquera aussi aux forts au de là des rivieres, comme monstrent les lettres F & E, de la 101 figure.

Le profil des ouvrages à corne, & de la forteresse se prendra de la 83 figure, qui servira de mesme pour les ravelins. *Leur profil.*

Le ravelin & la demy estoille logée de là la riviere s'ordonnera selon le profil de la 58 figure.

Et les autres forts mis outre les rivieres fort larges seront ordonnez selon le profil de la 58 ou 59 figure, & quelquefois aussi environnez d'une faussebraye, & d'un chemin couvert.

Les ouvrages à corne mis devant les forts de là les rivieres seront assez forts, quand ils seront eslevez selon le profil de la 56 figure, à sçavoir quand ils ne doivent pas estre plus forts que les retrenchements: autrement on se pourra servir du profil de la 57 figure pour les rendre plus forts.

Les forteresses, qui seront logées au milieu de l'eau, ne sont pas tant penibles, à cause de l'eau qui les environne, tellement, que l'ennemy ne les peut attacquer, que par des batteaux; parquoy ce sera assez de les garnir d'une demie defense. Le fort au milieu du Rhin appellé le *Schencken Schants* nous en sert d'exemple, duquel un costé est fortifié seulement de deux demy-boulevarts en forme d'un ouvrage à corne, & l'autre costé est fortifié à la maniere proposée en la 98 figure. *Les forteresses assises au milieu de l'eau.*

Les villes situées au bord de la mer y sont mises pour la pluspart à cause d'un port, par l'ayde duquel on peut trafiquer sur la mer: parquoy il sera fort necessaire de fortifier un tel lieu avec le port, à fin qu'on y puisse demeurer en seureté & faire resistance à l'ennemy, qui pourra aussi bien assaillir le lieu par mer que par terre. Le costé, qui regarde la terre, pourra estre fortifié comme les autres villes; mais la fortification de l'autre costé regardant la mer, & comprenant quant & soy le port, est autrement conditionnée; car il ne veut pas seulement estre asseuré contre l'impetuosité de la mer, mais aussi fortifié en telle façon, que les navires y puissent estre en seureté. *Les villes situées au bord de la mer.*

Premierement il faut fermer le lieu regardant l'eau de fortes murailles, derriere lesquelles il faut eslever un rempart de terre, avec un parapet aussi fait de terre. En apres on fiche des pieux en la terre, en faisant quelques rangs l'un apres l'autre, & chacun ayant la distance d'une demy verge de l'autre, estant toutesfois esloignez de la muraille de la ville de deux verges ou environ. Tout cela est continué jusques à la ville, & les pieux estant fichez en terre seront joints ensemble, selon la longueur des rangs, par deux poultres de l'un & de l'autre costé, à fin qu'ils demeurent en tel ordre sans se separer des autres, comme ils sont fichez au commencement.

Entre ces pieux fichez en terre on met une quantité des fagots tout ainsi comme il est monstré en la 31 figure, mais les demy saulcisses representées en la 30 figures y sont plus propres. Deux rangs de tels fagots mis l'un sur l'autre, on met là dessus un autre rang de pierres assez grosses, parmy lesquelles on jette aussi toute sorte de pierres rompues & concassées pour remplir ce qui est vuide: & tout cela est encore lié ensemble avec des liens de rameaux entrelassez, & attaché par des autres pieux forts, à fin que les rangs des pieux fichez en terre puissent estre tenus sans se separer. Sur ce fondement est mis une muraille tout ainsi comme il est representé en la 110 figure de la Fortification de *Marolois*. Finalement est aussi compris le port en telle grandeur, que la condition du lieu le permet, & selon la quantité des navires, qui y doivent estre receus. L'entrée du port est large de 3 ou 4 verges, à fin que les navires ayent un espace convenable pour y passer & repasser. Les autres parties necessaires sont desja trouvées dans le port mesme, tellement qu'il n'est pas besoing de nous y amuser icy.

Chapitre XV.

De la fortification des places hautes, ou de celles joignant lesquelles quelques hauteurs sont situées.

Les places situées sur les montagnes.

LE fondement des forteresses, qui doivent estre basties sur les hauts lieux est de deux sortes: car les unes ont un fondement pierreux, ou un rocher; & les autres un fondement sablonneux: parquoy il faut que les forteresses soient ordonnées selon la diversité des fondements. S'il y a un fondement pierreux, ou plein de rochers, il faut que toute la forteresse avec les boulevarts soit taillée par les tailleurs de quarrieres, & les rochers scient esgalez là où ils sont raboteux & inegaux. Sur le rempart taillé es rochers sera eslevé un parapet de terre, qui est beaucoup meilleur, que celuy de pierre. Vne telle forteresse veut estre bien garnie de toute sorte de munition de vivres & de guerre, puis que l'occasion ne se trouve tousjours d'y mener ce qui est necessaire. Si le lieu pouvoit estre basti en telle façon, qu'on n'en peust approcher, il seroit quasi imprenable. Et puis que tels lieux ont souvent faute d'eau & de fontaines ou puits, & s'il y en avoit quelques uns, il faudroit qu'ils fussent taillez dans la roche avec grands despens; la necessité requiert, que l'on se contente d'eau de pluye, à quelle fin les cisternes sont taillées dans la roche, pour assembler cette eau. Telles forteresses sont rarement despuis peu basties, & pourtant nous n'en ferons par de plus ample description. Qui desire d'en sçavoir d'avantage, qu'il regarde seulement l'Architecture de *Specle*, ou il trouvera assez d'exemples, comment un tel lieu doibt estre fortifié.

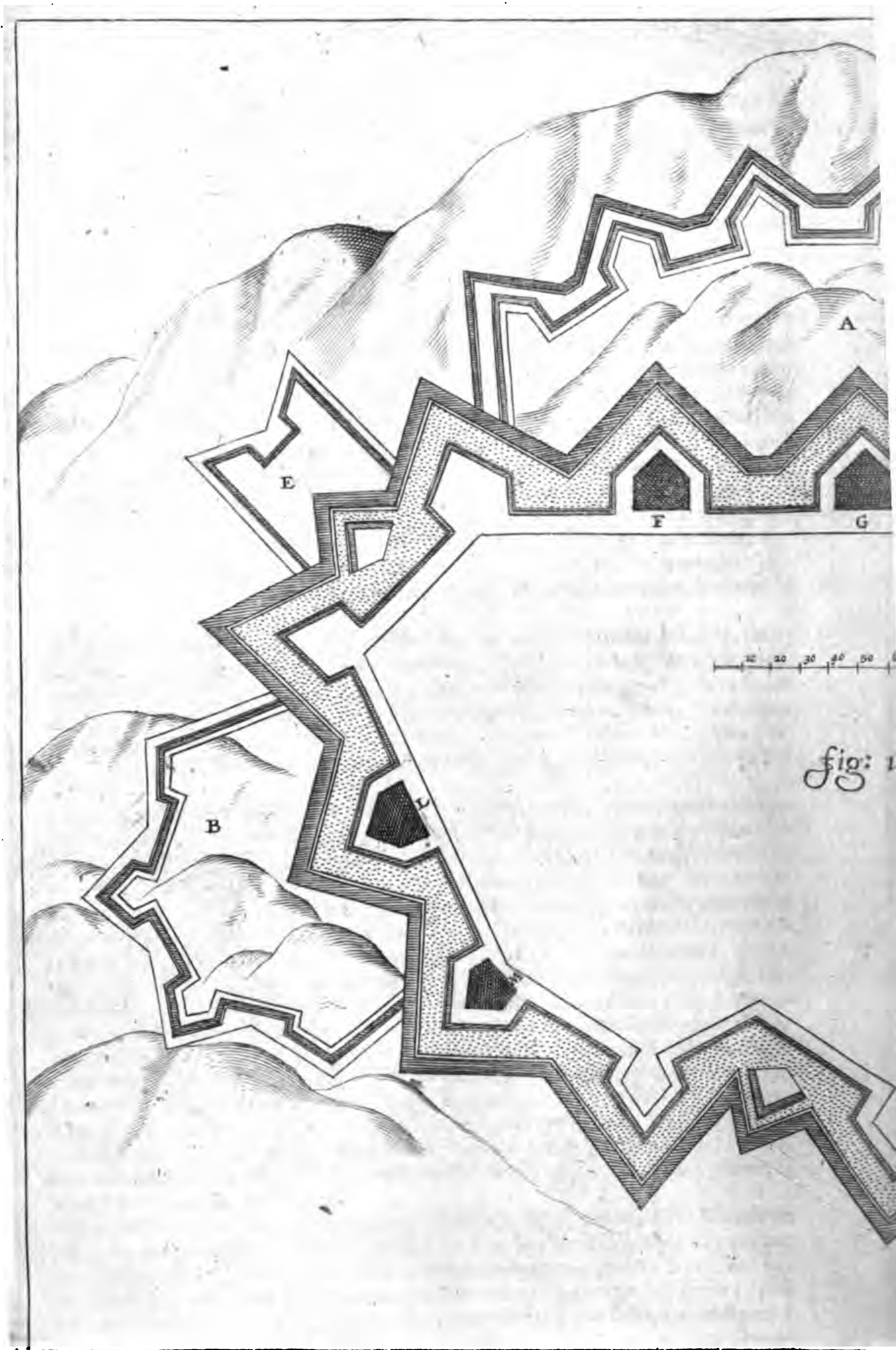
Les lieux assis joignant les montagnes.

Les lieux qui sont assis tout joignant quelques montagnes sont subjects à un grand peril, & coustent beaucoup plus que tous les autres à cause de la quantité des ouvrages diverses, desquels il les faut fortifier, & les faut mettre sur les plus hautes places, dont l'ennemy se pourroit autrement servir, & grandement incommoder la forteresse.

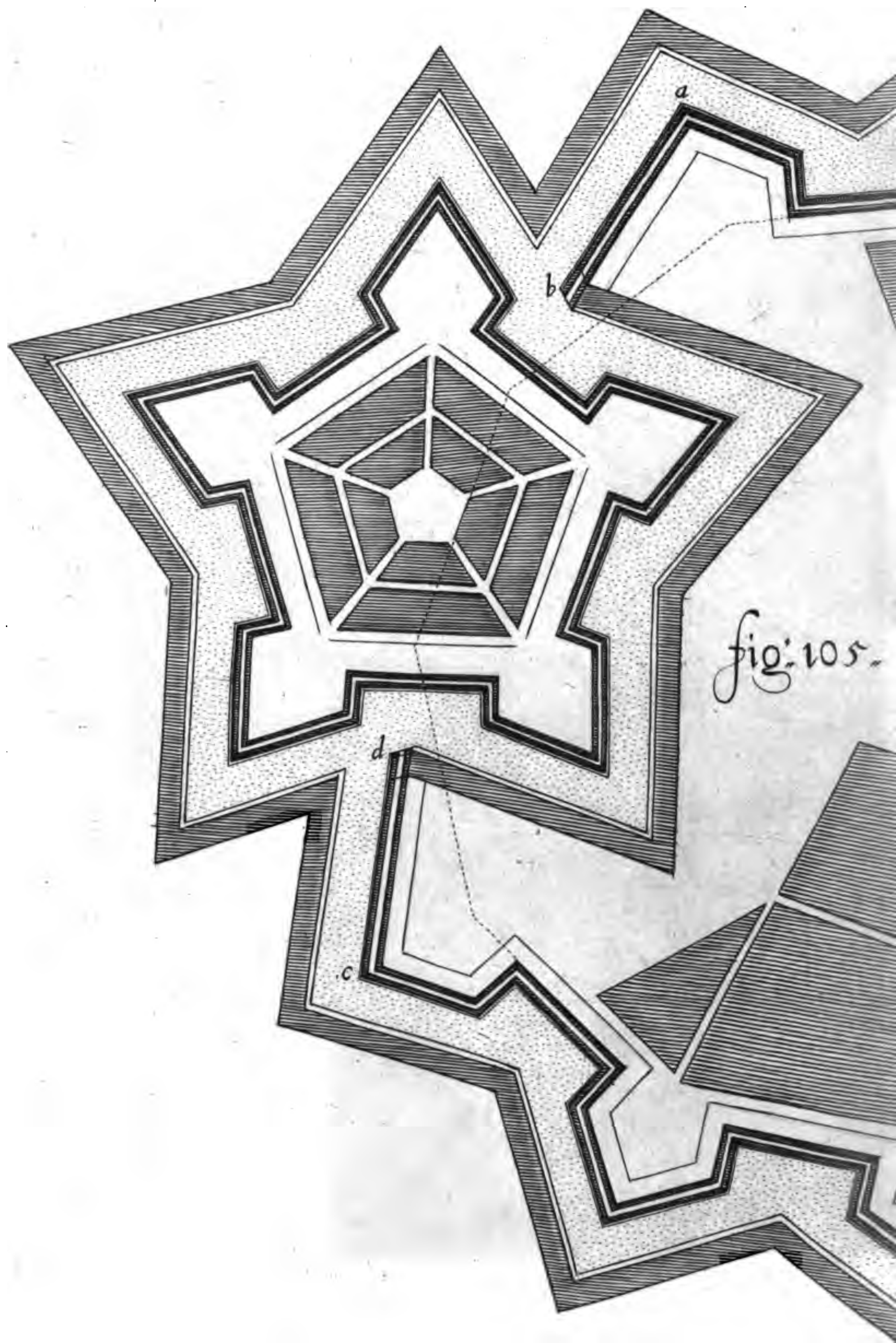
Premierement la forteresse est fortifiée selon les reigles cy dessus données, & les boulevarts sont remplis de terre pour mettre là dessus des cavalliers, dont on puisse commodement commander les hauteurs. Les hauteurs les plus proches de la forteresse sont environnées d'une autre fortification, à sçavoir d'une trenchée, & principalement des ouvrages à corne, & des ouvrages couronnez, qui ont esté inventez de nouveau, & par lesquels les hauteurs sont occupées l'avantage de l'ennemy estant prevenu.

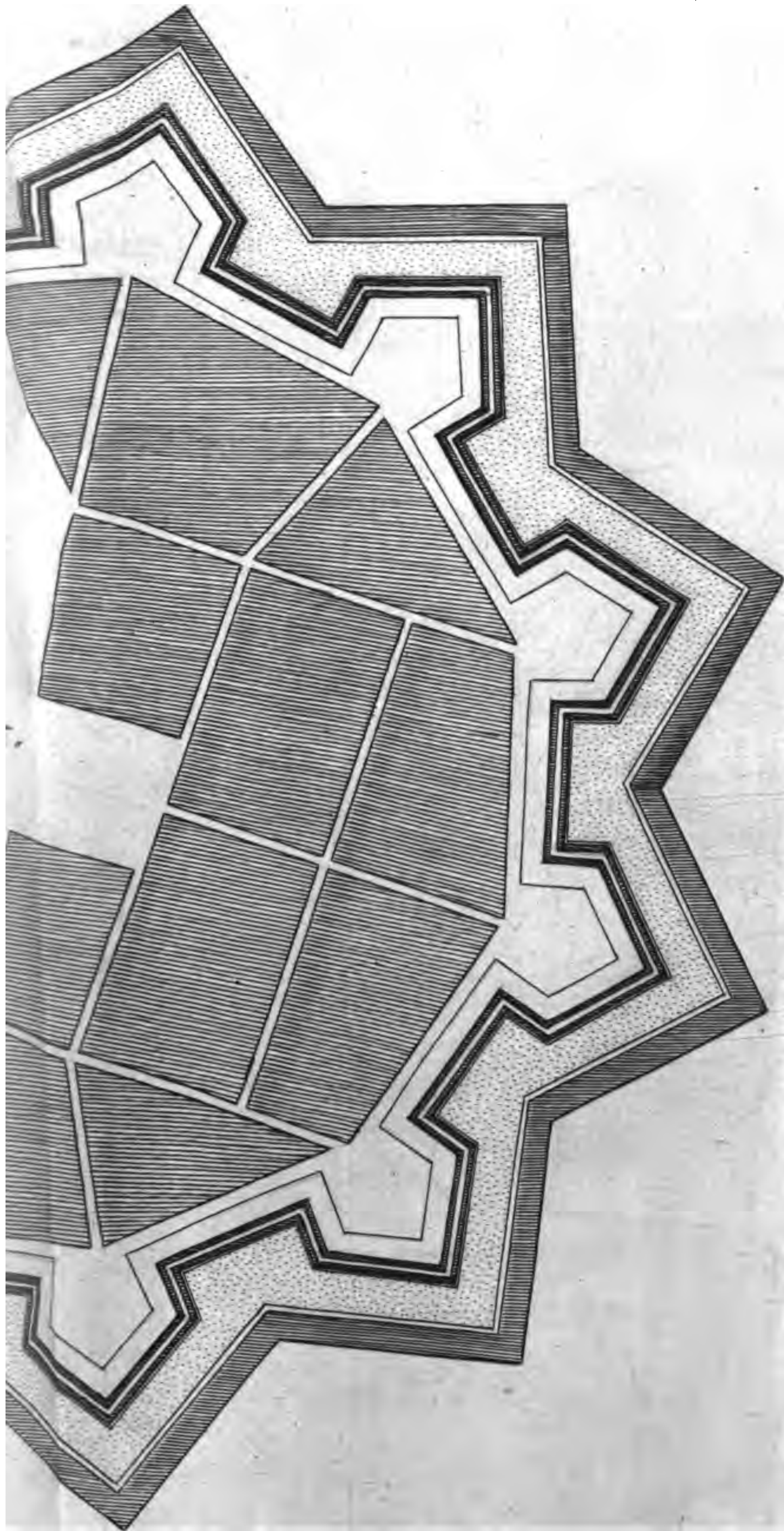
Soit pour exemple une telle forteresse representée en la 104 figure laquelle est fortifiée selon la proportion des tables calculées. Mais puis que la ville n'est pas assez asseurée par ceste fortification à cause des montagnes circonvoisines, desquelles elle seroit fort incommodée si l'ennemy s'en rendoit maistre, & y dressoit quelque batterie contre la ville, parquoy la necessité requiert, que les montagnes soient aussi fortifiées. La montagne A estant la plus haute, & la plus proche de la forteresse il n'est pas besoin d'estendre les ouvrages loing de la forteresse, mais il y faut seulement mettre un ouvrage couronné, tellement que les costez touchants le chemin couvert de la forteresse ayent pour leur longueur 60 verges, & point davantage. Cette proportion est prise des tables de la fortification se reiglant communement selon la longueur du polygone exterieur, de 60 à 40 verges. Le costé auprés de C ayant aussi une montagne est fortifié de l'ouvrage couronné C, qui defend bien ceste montagne, mais y ayant encore la colline D, qui peut incommoder la montagne C, on y avance l'autre ouvrage à couronne pour environner aussi la colline dite. La hauteur B est fortifiée de la mesme maniere d'un ouvrage couronné, & la petite colline E d'un ouvrage à corne. Des cavalliers sont aussi mis sur les boulevarts F, G, H, I, K, L, M, pour y planter le canon, & flanquer les montagnes.

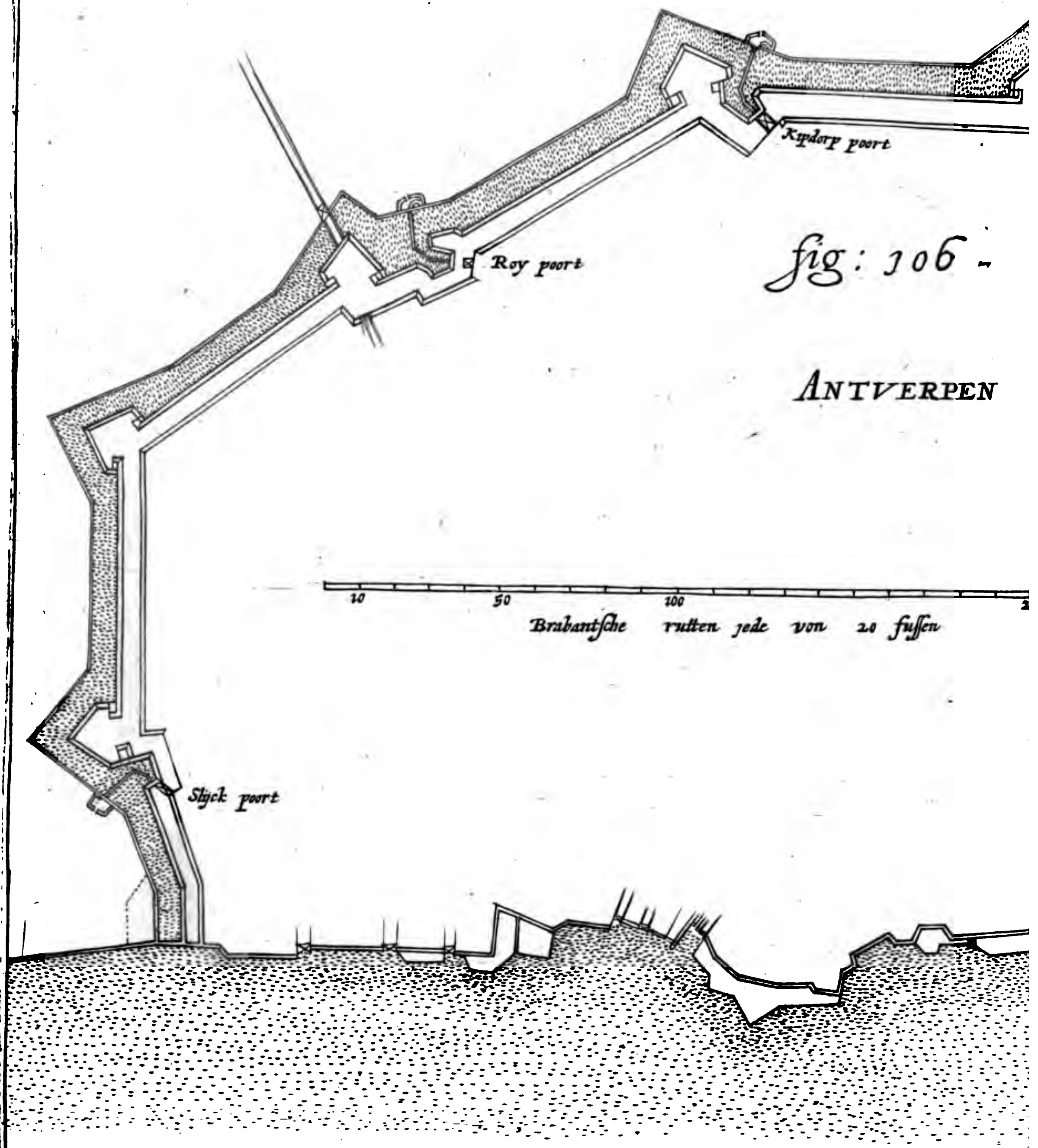
Combien que cette fortification couste beaucoup, & soit fort penible, à cause de beaucoup des gens qu'elle requiert, si est ce qu'il la faut toutesfois faire, en cas que l'on veuille mettre la forteresse en seureté, touchant les gens, on n'en a pas tant besoing pour la garder de ce costé là, qui est environné des ouvrages couronnez, puis que ceux, qui gardent l'ouvrage couronné, peuvent faire une suffisante resistance à l'enne-

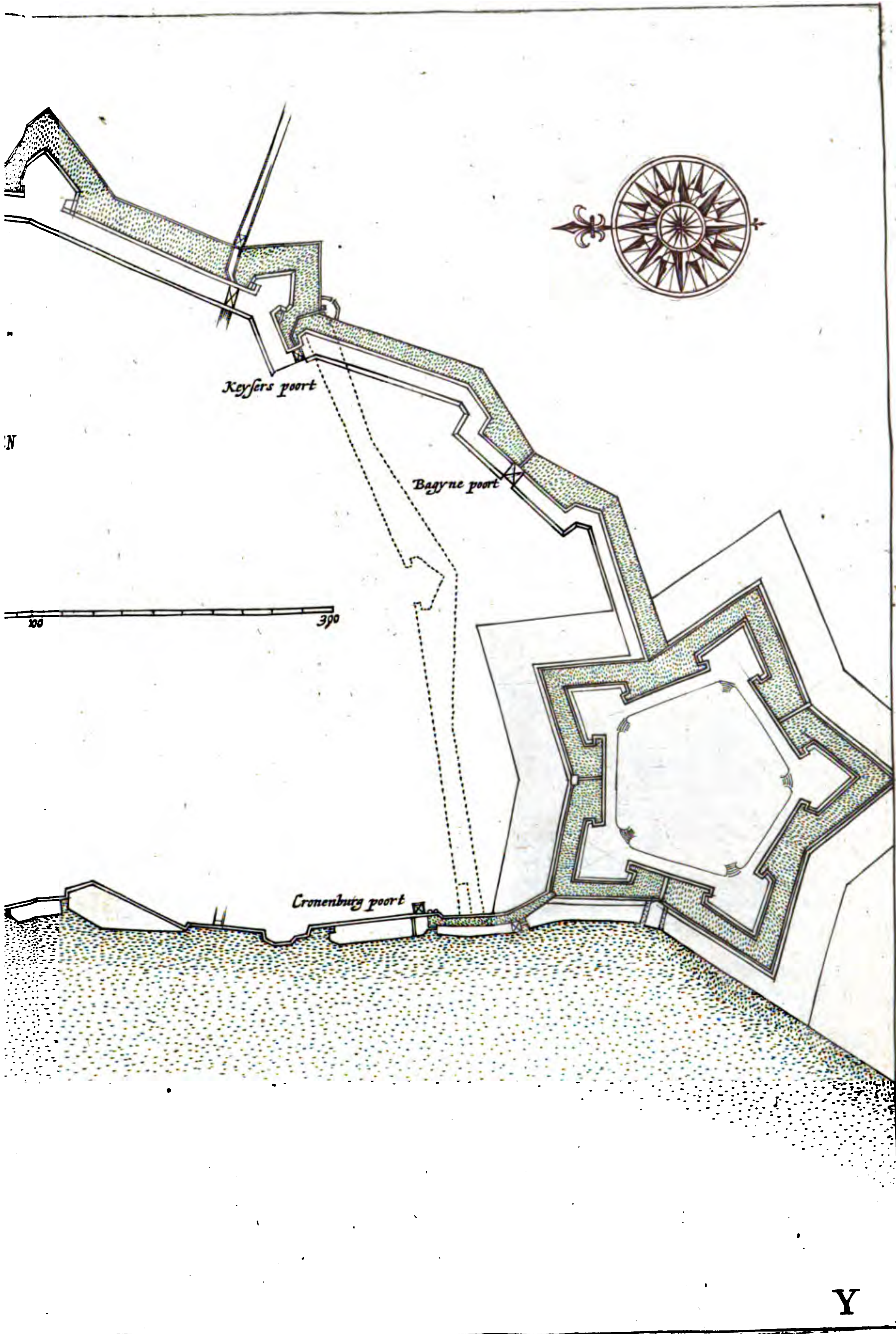

A
E
F
G
L
B
10 20 30 40 50
fig: 1


H
I
K
C
D
70 80 90 100
V


a
b
d
c
fig: 105.




Kipdorp poort
Roy poort
fig: 106 -
ANTVERPEN
10
50
100
Brabantsche rutten jede von 20 fussen
Slijck poort



Y

l'ennemy, pourveu qu'ils soient seulement secondez des cavalliers par le canon.

Le profil des ouvrages couronnez est divers, selon le temps, qu'on y peut employer. On les fait en forme de tranchées, l'ennemy estant si proche, que l'on ne peut avoir assez de temps pour les rendre plus forts. Autrement on se peut servir du profil, lequel nous avons descrit au chapitre des ouvrages couronnez.

Les montagnes estant esloignées de la forteresse il n'y a pas de grand danger, & peut on neantmoins y mettre quelques trenchées. Il faut seulement avoir esgard à ce, que nous avons souventesfois dit, à sçavoir, que le costé de tous les ouvrages exterieurs qui regarde la forteresse doibt estre ouvert, & que les fossez secs doivent estre fortifiez des pieux ou palissades.

CHAPITRE XVI.

Comment on doibt joindre les Chasteaux aux villes.

QVand un Prince a pris une ville, s'en estant rendu maistre & ne s'en peut toutesfois entierement asseurer à cause de la rebellion des citoyens, qui estans irritez de leur ennemy pourroient inventer toutes sortes de practiques & trahisons pour recouvrir leur liberté, principalement y ayant seulement une simple garnison; il y faudra joindre un chasteau pour contraindre les citoiens, & les tenir en crainte, à fin qu'ils ne puissent rendre la ville à un autre, ou s'ils la vouloient rendre, de la ruiner par le canon du chasteau. Pour bastir donc un tel chasteau il faut premierement pourtraire la ville sur le papier, à fin qu'on puisse bien considerer la condition & qualité du lieu, auquel on veut joindre un chasteau, qui doibt estre ordonné en telle maniere, que toutes les rues de la ville puissent estre flanquées & nettoyées du canon, & que l'on puisse aussi faire resistence à l'ennemy le venant assaillir au dehors.

Vn tel chasteau doibt aussi avoir un passage ouvert vers le pays, pour y mener tousjours des munitions & vivres, comme aussi des gens de guere, quand il y auroit quelque rebellion.

Et à fin que la ville ne soit trop proche du rempart du chasteau, il faut que le chasteau soit esloigné des maisons de la ville de 20 a 24 verges, à fin qu'elles soient tousjours sujettes au canon, & ne puissent pas estre à couvert, ce qui aviendroit, si le chasteau n'estoit pas esloigné de quelque espace de la ville. Il est aussi certain, que l'ennemy attacque premierement le chasteau, principalement quand il est favorisé des citoyens, avec lesquels il a quelque correspondence. Mais à fin qu'on ne soit pas contraint de le luy ceder si tost, l'espace entre le chasteau & les maisons est laissée pour y faire une nouvelle fortification, quand la necessité le requiert.

Quand il y a une riviere passant aupres de la ville, il faudra bastir le chasteau en telle maniere qu'il puisse commander la ville & la riviere, & prendre tout ce que l'on y peut mener avant qu'il vienne en la ville mesme: aussi faut il qu'il aye ses flancs ouverts ver la campagne.

En le bastissant il faut bien avoir esgard, que le rempart environnant la ville soit tellement eslevé, qu'il ne s'y trouve pas le moindre lieu, qui puisse incommoder le chasteau. Voire les remparts doivent estre eslevez en telle façon, qu'ils soient tous regardez & flanquez du chasteau.

La grandeur des chasteaux ne peut estre descrite, veu qu'elle se rapporte à la condition & qualité du lieu. Ils ont pour la pluspart cinq angles, dont les deux regardent la ville, & les autres trois la campaigne.

Les quarrez y sont impropres, & ceux de 6 ou 7 angles trop grands: il sont toutesfois aussi joints aux forteresses du grand Royal, & proportionnez selon le calcul du grand Royal.

Le pourtrait du chasteau estant mis sur le papier, & toutes ses parties à sçavoir la faussebraye, le fossé, & le chemin couvert estant marqué, ou pourtrait aussi sur le papier une autre forteresse Reguliere à cinq angles du grand Royal, avec toutes ses parties, & selon la mesure ou eschelle, selon laquelle la ville est pourtraite. En apres on choisit le plus commode lieu de la ville, pour y joindre le chasteau pourtrait, tellement

ment que les deux boulevarts avec une demy courtine de l'un & de l'autre costé regardent la ville, & les autres boulevarts la campagne.

La 105 figure nous en represente un exemple, où les faces *a b* & *c d* de la longueur marquée, tombent sur le milieu de la courtine du chasteau, & sont sans espaules, à fin qu'elles ne puissent pas incommoder le chasteau.

Quand la place de la ville, laquelle doibt estre occupée par le chasteau, est remplie de beaucoup de maisons, tellement qu'il seroit necessaire d'en demolir une quantité, il vaut mieux que l'on eslargisse la mesme place, comme on a fait en bastissant le fameux chasteau d'*Anvers*, ce qui est representé par la 106 figure, où les lignes poinctuées monstrent la figure de la ville estant sans chasteau, & le chasteau y estant joinct: elle a presentement la mesme figure representée par les autres lignes. Ce mesme exemple monstre aussi comme un chasteau doibt estre conditionné, qui commande la campagne, la ville & l'eau tout ensemble.

Fin du second Livre.



TROISIESME LIVRE

DE

L'ARCHITECTVRE MILITAIRE,

OV DE LA

FORTIFICATION NOVVELLE & ENRICHIE

De la practique Offensive & Defensive.

Traictant de la maniere de marcher en campagne, de la mesure du Camp, des Sieges, Retrenchements, forts de Campagne à Demy-boulevarts, Redoutes, Estoilles, Batteries, Approches, Galleries, Mines, Ponts faits de Jonc, Palissades, Gabions, Fortifications interieures, & Moulins à eau.



TROISIESME LIVRE DE LA FORTIFICATION, De la practique Offensive & Defensive.

CHAPITRE I.

Apres s'estre meurement conseillé touchant le siege de quelque lieu en quel ordre on doibt faire marcher l'armée.



Vant que commencer le siege d'une forteresse il la faut de bonne heure mettre en deliberation, & bien considerer, si l'on est assez puissant pour fournir tous les despens necessaires à un siege, comme aussi les gens, & si la forteresse est d'assez grande importance pour estre assiegée.

Cela estant fait, & la resolution prise, il est necessaire que le General considere bien avec ses Officiers fideles & Ingenieurs experts, la situation & condition du lieu, les envoyant quelquefois avec une troupe à cheval, pour recognoistre tous les avantages & desavantages de la forteresse, & de faire autant qu'il est possible le pourtraict de toute la contrée circonvoisine avec les rivieres, ruisseaux, prairies, montagnes, vallées, lieux marescageux, & autres circonstances semblables, à fin qu'un General ayant bien examiné puisse voir, comment il doibt commodement camper l'armée devant la ville, & eslire les lieux les plus commodes pour les quartiers. *Consultation touchant le siege d'une forteresse.*

Aussi est ce le principal poinct de se bien & parfaitement enquerir de la condition & qualité de la forteresse mesme, à sçavoir de la hauteur & espaisseur des remparts, de la largeur & profondeur des fossez, de la quantité, & du nombre des boulevarts, du lieu qui rend la fortification plus foible, de la quantité de munition, gens, & vivres, de l'affection des citoiens envers leur Prince, & du payement, à sçavoir si les soldats sont payez tous les mois, ce qui donnera une tresparfaite instruction pour y mettre le siege avec avantage. Semblablement on s'informera des passages & chemins de toute la contrée, les apprenant des habitans, à fin qu'il n'y ait rien qui puisse empescher par apres le dessein & la resolution prise.

Mais tout cela requiert un grand silence, de peur que l'ennemy ayant descouvert le dessein ne se prepare & pourvoye contre tous evenemens, tellement que tout le dessein de celuy qui veut attacquer quelque place, en puisse estre rompu: parquoy faut qu'un General demande conseil à plusieurs, & tienne la resolution secrete, ou la communique à peu de gens.

En quel ordre on doibt faire marcher l'armée, *Bernardinus de Mendoza* en a escrit fort curieusement, l'opinion duquel nous mettrons icy en brief. *En quel ordre on doibt faire marcher l'armée.*

Le jour du depart estant assigné, il le faut premierement faire publier le soir precedent, à fin qu'un chascun se puisse preparer de bonne heure. Mais l'ennemy estant proche, quand on veut cacher le depart, on ne se sert pas du tambour en advertissant l'Infanterie; mais la Cavallerie est seulement advertie par la sourdine de la trompette. Quand le jour poinct on sonne la trompette, bat le tambour, & le General se presente

avec le Quartier-maistre, le Capitaine des guides & autres Officiers, sur la place de l'allarme.

La plus grande partie y estant aussi assemblée le General commence à faire demolir les retrenchements dont le camp est environné, à fin qu'on en puisse partir avec esquadrons ou bataillons quarrez entiers.

Apres que les retrenchements sont abbattus le General fait marcher l'avantgarde jusques à ce qu'elle soit assez esloignée de ladite place, apres laquelle il envoye la bataille, & l'arrieregarde l'une apres l'autre, en observant la distance convenable entre deux. l'Artillerie cependant est mise en ordre, avec tout son train & tous les chariots pour le bag ge. Les guides, & les chevaux espians toute la contrée circonvoisine marchent devant l'armée, & font le guet durant que l'armée marche.

Le Gener [illegible] de l'artillerie ordonne en personne l'artillerie avec tout son train, & donne ordre [illegible] res Officiers selon la nature & proprieté des chemins par lesquels il faut passer, & s'il y a quelque chemin, qui doive estre applani, il se sert de quelques pionniers pour applanir ce qui n'est pas applani ni uny. Semblablement les chariots pour les vivres & le bagage sont mis en ordre par le Prevost General. Mais la Cavallerie ordonne pour la plus part ses propres chariots, les ayant communement avec soy.

L'ordre de l'artillerie. l'Artillerie marche au devant avec toutes son attirail, & les pionniers y sont tousjours presens. Toutesfois on n'y mesle pas d'autres chariots, & pour la faire marcher on tient l'ordre suivant, lequel est commencé par un chariot chargé des besches, pelles, hoyaux, & autres instruments pour foüir & creuser la terre, apres lequel est trainé un instrument pour marquer les ornieres sur le chemin, par lesquelles le canon doibt passer. Les petites & legeres pieces mises sur leurs affusts suivront ledit instrument, & en apres les grosses pieces mises sur les chariots quand il n'y a point de danger. Mais la rencontre de l'ennemy estant à craindre, il les faut laisser sur leurs affusts, autrement on seroit contraint de perdre beaucoup de temps, quand on les voudroit premierement mettre sur leurs affusts, l'ennemy s'estant desja presenté pour attacquer l'armée. Les pieces seront suivies par les chariots, chargez de toute sorte d'instruments pour les charpentiers & mareschaux. Les chariots chargez de plomb, de la poudre à canon, de la mesche, picques & bales marcheront apres. Lesquels tous estant passez les chariots du General de l'Artillerie suivront, avec ceux qui appartienent à ses Officiers. Et finalement tous les autres chargez de la munition de l'Artillerie, de toute sorte de vivres, & les chariots pour les blessez, & malades.

Les chariots pour le bagage seront les derniers. Mais quand la necessité requiert de faire marcher quelques pieces de canon devant l'armée, pour empescher l'assaut de l'ennemy, on y adjoint aussi autant de chariots chargez de poudre à canon, bales & autres necessitez, qu'on en a besoing.

Toute l'Artillerie & le bagage estant mis en ordre, & l'armée divisée en l'avantgarde, bataille & arrieregarde, comme aussi les Sergeans, & Commissaires de la Cavallerie ayants receu leur ordonnance par où ils doivent conduire leurs troupes; tellement que l'une partie n'est pas empeschée par l'autre, le General commence de marcher avec l'avantgarde, & envoye quelques chevaux au devant pour espier & descouvrir le chemin, qui ne se doivent esloigner si loing, qu'ils ne puissent estre veus de l'avantgarde, à fin qu'ils puissent advertir tant mieux l'avantgarde de tout ce qu'ils ont descouvert.

l'Avantgarde est aussi communement pourveuë de quelques petites pieces de canon, & plus grande ou moindre quantité de Cavallerie ou Infanterie, selon que la necessité le requiert, ce qui s'entend aussi de la bataille, & arrieregarde, dont chacune doibt estre pourveuë & ordonnée selon qu'il semble, que l'ennemy pourroit attacquer ou l'une ou l'autre. Parquoy on n'en peut donner de reigles certaines & exactes, veu que l'on est contraict de s'accommoder à l'occasion qui se presente.

Quand la campagne est si large & si plaine, que l'on peut marcher d'un esquadron à l'autre en bon ordre, & l'ennemy se trouve tellement empesché, qu'il n'oseroit hazarder une bataille ce jour là, chasque partie pourra marcher plus commodement seule en tel ordre toutesfois, qu'en cas de necessité elles se puissent aisement conjoindre ensemble: l'Artillerie avec tout ce qui y appartient, & le bagage tiendront ce costé qui

est moins

est moins suject à l'assaut de l'ennemy, & où ils pourront estre defendus par lesdites parties. Les chariots doivent estre ordonnez en huict ou dix rangs, pour se conjoindre plus prés, & pouvoir marcher avec moins d'empeschement. Par ainsi l'artillerie marchera au costé des troupes, ou esquadrons, & quelques pieces de canon seront envoyées au devant à fin que l'on s'en puisse servir en cas de necessité, sans empescher, & mettre en desordre le reste des chariots, ce qui doibt estre bien consideré & examiné par le General, qui en doibt avoir grand soing.

Celuy qui commande l'arrieregarde, doibt faire marcher derriere le train une compagnie d'arquebusiers à cheval, qui ne s'en esloigneront outre la veuë d'œil, quand on passe par une campagne plaine. Mais le lieu estant rempli de montagnes, collines, & vallées les gens qui marchent devant & derriere l'armée, se tiendront sur les hauts lieux, à fin que l'ennemy ne s'en puisse rendre maistre, & espier de là, en quel ordre l'armée marche.

Comment on doibt marcher par une campagne estroitte.

Quand on marche par une campagne, ou un chemin estroit, l'avantgarde est tousjours fortifiée par l'Infanterie, & de quelques pieces de canon selon que la crainte de l'assaut de l'ennemy & la condition du lieu le permet. En la mesme maniere l'arrieregarde est aussi rendue plus forte, & la bataille est mise en tel ordre, que l'artillerie, le bagage, & la plus grande partie de la Cavallerie, dont on ne se peut servir si commodement, se trouvent au milieu. Aussi peut on encore joindre à l'avantgarde, & arrieregarde quelques arquebusiers à cheval, quand la condition du lieu le permet.

Mais le chemin ou le passage estant si estroit, que le rang de l'artillerie & les chariots en devenant trop long empesche, que l'avantgarde ne puisse estre si aisement secouruë par l'arrieregarde, on fera marcher quelques troupes tout joignant le bagage, qui seront disposées en tel ordre, que l'une puisse seconder l'autre, & venir plus aisement au secours des autres parties, quand il sera necessaire.

Il faut aussi bien remarquer en telle occasion, la condition du passage, par lequel on est contraint de prendre son chemin; car il s'y rencontre quelquefois des quarrefours, & autres chemins, qui s'estendent par les boscages, ou vallées, où l'ennemy peut mettre quelque embuscade, parquoy il y faudra laisser une troupe d'Infanterie, qui fera le guet jusques à ce que le bagage estant passé soit hors de danger, & se joindra apres à l'arrieregarde.

Pour marcher par un grand boscage.

Mais quand il faut prendre le chemin par un grand boscage, on envoyera une grande partie de la Cavallerie pour l'occuper & marcher tout joignant le grand chemin, par lequel l'armée passe, à fin qu'elle soit couverte de la Cavallerie aussi bien de l'un, que de l'autre costé. Et quand un lieu plain & sans arbres s'y rencontre la Cavallerie y attendra pour asseurer le chemin jusques à ce que le bagage soit passé, lequel elle suivra incontinent avec l'Infanterie derriere soy, qui se trouve necessairement en l'arrieregarde.

Estant passé par le boscage en une plaine campagne, les arquebusiers garderont l'issuë du chemin du boscage, jusques à ce que la Cavallerie ait occupé la campagne & les hauts lieux, s'il y en a quelques uns.

Pour passer les rivieres.

Quand on marche par une contrée, où il y a de grandes rivieres, on est communement pourveu de batteaux, lesquels on peut aisement joindre ensemble pour faire un pont, par lequel l'armée passera sans peril. Mais quand on ne peut mener tels batteaux avec soy, on sera contrainct de se servir de tonneaux, & de bois, lesquels on joindra tellement avec des cordes de chanvre, que l'artillerie y puisse passer.

Pour mettre donc un tel pont, ou un autre tel qu'il soit sur la riviere, principalement quand il y a de bons Ingenieurs pour le mettre bien tost en œuvre, on dressera toute l'artillerie sur le bord de la riviere vers ce lieu là, duquel on se veut rendre maistre; cela estant fait on commencera de jetter dans l'eau les batteaux, & tout ce qui y est necessaire, y mettant aussi quelques arquebusiers & mousquetaires pour empescher & divertir l'ennemy, quand il voudroit faire quelque defense au de là de la riviere. Si tost que le pont est prest, les arquebusiers à cheval s'en iront à l'autre costé, menant avec eux quatre ou six petites pieces, & quelques chariots chargez de toute sorte de munition de guerre, comme aussi une bonne quantité de pionniers, à fin que les soldats se puissent asseurer sur l'autre bord de la riviere, & s'y fortifier, ce qui

s'effectuera aisement par l'ayde de 500 soldats, tellement qu'une plus grande quantité n'y sera pas necessaire, principalement, quand l'armée les suit incontinent, & a tout le bagage derriere soy.

Mais y ayant aussi quelque danger, & estant à craindre, que l'ennemy puisse attacquer l'arrieregarde, l'avantgarde avec la bataille estant desja passée, il sera necessaire de se fortifier aussi bien de l'un que de l'autre costé, à fin que les derniers soient asseurez, & mis hors de danger.

l'Ennemy faisant un assaut fort sera chassé par le canon mis en tel ordre, que nous avons monstré cy dessus.

Chapitre II.

Comment on doibt camper l'armée, & diviser les quartiers.

Trois sortes des camps. Castra Temporanea. Castra Stratarïa. Castra sustentoria.

IL y a trois sortes de camps, les uns estant appellez *Castra Temporanea*, c'est à dire, un camp, qui ne demeure pas, mais se change tousjours, les autres *Castra Stratarïa*, c'est à dire un camp, dont on environne une ville ou forteresse pour la prendre, & la troisiesme maniere des camps s'appelle *Castra Sustentoria*, c'est à dire un camp, qui se forme pour retarder l'ennemy, qui ayant envahi un pays s'efforce de s'avancer avant dans iceluy. Ce camp est aussi appellé un camp volant, puis qu'il n'a jamais de lieu certain; mais est contrainct de se reigler selon l'ennemy, qui se deslongeant, il faut que ce camp change aussi sa place pour le suivre: & quand l'ennemy campe son armée, ceste armée volante sera semblablement campée pour empescher les courses de l'ennemy.

Le camp qui se desloge à tous moments.

Par le camp, qui est prest à tous moments pour estre changé nous entendons celuy, qui est formé seulement pour une nuict, l'ordonnance duquel requiert une grande prudence, principalement quand on a pris son chemin par la jurisdiction de l'ennemy, qui ne s'en trouve gueres esloigné. Parquoy il sera grandement necessaire, que le General envoye devant une bonne partie à cheval pour s'enquerir de la condition du lieu, & où on se doibt camper de nuict; pour quelle fin on doibt choisir autant qu'il est possible une place située en plaine campagne, l'armée y estant arrivée (à sçavoir de bonne heure & de jour) les quartiers seront divisez par les villages circonvoisins (s'il y en a quelques uns) & la Cavallerie sera envoyée en quelques lieux suspects. l'Infanterie environne le camp d'une trenchée de la hauteur de 6 pieds, & de l'espaisseur de 3 pieds, pour estre asseuré contre l'ennemy, qui pourroit faire une sortie sur le camp par quelque entreprinse. Les lieux marescageux, où il ne faut pas redoubter l'ennemy, pourront estre clos de Cavalliers de Frises, ou de palissades, lesquelles on pourra en apres jetter sur les chariots pour mener avec soy, quand on leve le camp.

Le camp environné de trenchées. Les palissades & chevaliers de Frises.

Apres que les trenchées sont apprestées les soldats commenceront de faire leurs huttes, les bastissant de quelques perches, & de paille, ou bien en ayant faute on prend les tentes des chariots, pour en couvrir les soldats, qui ayant reposé de nuict soubs icelles seront plus propres & plus habiles pour marcher plus outre. Les chariots de l'artillerie, munition & vivres sont communement logez au milieu du camp, environnez encore d'une trenchée particuliere; mais quelques pieces de canon sont plantées vers les lieux, par lesquels l'ennemy pourroit faire quelque sortie sur le camp. Apres tout cela les sentinelles estant disposées, le reste de l'armée se met pour prendre repos, & avec le poinct du jour suivant on donne un signe pour se desloger, à fin qu'un chascun se tienne prest, & les trenchées estant abattues, à fin que l'ennemy n'y puisse trouver quelque advantage, quand il poursuivroit l'armée, on desloge.

Les tranchées sont tousjours abattues.

En cas que l'on ne marchast par le pays de l'ennemy, & qu'on fust asseuré qu'il ne se pourroit approcher si tost du camp, il n'est pas besoing d'environner le camp de trenchées, mais les soldats prennent leurs quartiers és villages circonvoisins; les sentinelles ordinaires sont toutesfois disposées par tout, & on observe cet ordre de marcher tous les jours, jusques à ce que l'on soit approché du lieu, lequel on est resolu d'attacquer, ou d'assieger, là où on met l'autre camp qui s'appelle *Castra Stratarïa*.

La pro-

La proprieté de ce camp veut bien estre observée selon la doctrine de *Veget.* au chap. 22 du livre I. & la Castrametation de *Hyginus Gromaticus.* *Castra Stataria, & leurs proprietez.*

Qu'il soit logé en un lieu asseuré, c'est à dire, qu'il ne s'y trouve pas de hauteurs, desquelles l'ennemy se pourroit servir pour son advantage, quand il voudroit secourir la ville, ou assaillir le camp. Car s'y logeant il pourroit aisement voir tout ce, qui se passe au camp, qui seroit tout à fait susject à la veuë de l'ennemy. I.

Qu'il soit placé, s'il est possible aupres d'un fleuve, ou riviere, de laquelle on se puisse commodement servir aussi bien pour le bestiail, que pour les soldats, & sur laquelle on puisse aussi mener toute sorte de munition & vivres au camp, par l'ayde du courant de l'eau, ou d'un bon vent, eu esgard que des despens excessifs sont requis, quand on est contrainct d'y mener tout ce qu'il faut par chariots, ce qui cause souventesfois une grande cherté au camp, pource que les marchands & vivandiers augmentent souvent le prix des choses qui y sont menées par chariots. Outre cela il y a encore un grand advantage à cause de l'eau, de laquelle on peut environner le camp, & le rendre plus fort, que si estant logé en une plaine campagne il estoit fortifié d'une quantité de forts & redoutes, tellement que tous les despens sont espargnez si avant que l'eau s'estend pour clorre commodement le camp. Je ne parle pas de la grande puanteur causée par les chevaulx, & le bestiail mort, comme aussi par les bouchers en leurs boucheries, laquelle est semblablement empeschée par l'ayde de l'eau, tellement qu'une telle quantité de gens n'est pas si tost travaillée de maladies, ou de peste, qui ravit quelquefois un plus grand nombre des gens, que l'assaut de l'ennemy, & rend l'armée trop foible. Pour prevenir donc cet inconvenient on jette les charoignes dans l'eau, & loge on les bouchers aupres d'icelle. II.

Aussi faut il bien avoir esgard, que quelques buissons espais, ou boscages ne s'y trouvent, dans lesquels l'ennemy se puisse cacher, & s'y tenir avec ses gens sans empeschement, parquoy un camp seroit tousjours subject à une crainte continuelle, pour estre attacqué hors des boscages par l'ennemy. III.

Pour faire l'elite convenable des lieux propres à un camp, celuy sera tenu pour le plus commode, qui est situé en une pleine campagne, veu que l'on peut descouvrir l'ennemy de loing, & le retarder par le canon, en cas qu'il voulust attacquer le camp par force. Et si sa force estoit trop grande tellement qu'il s'approchast du camp on y peut commodement mettre les gens en bataille, & s'opposer à l'ennemy. IV.

Comme beaucoup de maladies sont engendrées par la trop grande puanteur, de mesme plusieurs sont causées par les lieux marescageux, à cause de l'eau infectée, & malsaine, comme aussi des vapeurs venimeuses, sortant de la terre marescageuse, sur laquelle les huttes des soldats sont basties. V.

On s'enquerra curieusement, si le lieu, où on doibt camper l'armée, peut estre couvert d'eau, ce qui arrive souvent en Automne & Yver, quand elle se desborde, & s'espand par dessus la terre, dont le camp pourroit recevoir un grand dommage, principalement quand il y faudroit demeurer tout l'Yver, & qu'on ne sçauroit pas la condition du lieu. Autrement cela se fait aussi par artifice, dont se peuvent servir les assiegez, ou bien ceux qui viennent pour secourir la ville, quand ils peuvent conduire l'eau d'ailleurs dans le camp, ou percer quelques digues, ou retenir l'eau par les digues, & escluses pour la faire aller par dessus la campagne: ce qui porte un beaucoup plus grand dommage au camp, que ne fait pas l'embrasement du feu. Parquoy on recerchera de prez tout cela, & songera pour y trouver quelque remede. VI.

On eslira aussi un tel lieu, qui puisse fournir une bonne quantité d'herbe, & de foin aussi bien pour le bestiail, que pour les soldats. Car par faute de fourrage pour les chevaux, on est contrainct de le faire venir de loing, ce qui est trop dangereux pour les soldats; veu que l'ennemy y estant à l'aguet peut faire ses courses par ces lieux là, & prendre les chevaux, y estant venus pour trouver du fourrage. Et le remede seroit de le faire par de grands convois, & despens excessifs. Aussi faut il prevenir le manque de bois necessaire pour le feu, & le bastiment des huttes des soldats, comme aussi de la paille servant au mesme usage. VII.

Le camp ne doibt aussi estre trop proche de la ville, à fin que l'ennemy ne le puisse attaindre & grandement endommager de son canon. Au contraire il n'en doibt pas estre trop esloigné à fin qu'on puisse secourir en haste tous quartiers, ceux qui VIII.

travaillent

travaillent aux approches, quand il sont assaillis des assiegez. Pourtant ce sera la plus esloignée & la plus proche distance, qui est reiglée selon la plus grande esleva-tion du canon, tellement que l'on puisse aussi estre asseuré contre les plus longs coups de canon.

IX. La mesure de la grandeur & largeur du camp doibt estre convenable, tellement que l'on ne prenne pas une trop petite place pour une grande armée, & un lieu trop large pour une petite armée: car celle là ne se peut commodement defendre à cause de la petitesse du lieu, & ceste-cy n'est assez suffisante pour maintenir une trop grande place.

X. Finalement c'est le plus grand poinct pour un camp, à sçavoir que tous les passages soient bien gardez, tellement que l'ennemy ne s'y puisse camper, & empescher les vivres, par faute desquels une armée pourroit estre aisement forcée.

L'artifice repare la faute de la nature. Vn camp estant donc doué de toutes ces proprietez, il n'y a doubte qu'il ne soit bien ordonné. Mais puis que tels lieux se trouvent fort rarement, qui conviennent exactement avec les proprietez cy descrittes, il se faudra rapporter principalement à la proprieté du lieu & reparer par artifice la faute de la nature.

Touchant les hauteurs prés du camp. S'il y a quelques hauteurs, on s'y loge soy mesme, quand la condition du lieu le permet, ou s'il y a quelque autre lieu commode tout proche, on environne la hauteur de trenchées, & on met des redoutes là dessus. Mais la hauteur estant située sur un passage ou lieu d'importance, on bastit des forts dessus, & on oste autant qu'il est possible tout advantage à l'ennemy.

Exemple. Le siege de *Bolduc* nous en fournit un exemple, où il y avoit une hauteur située sur le chemin s'estendant vers *Vliemen*, & vers le *Lange-straet*, sur le sommet de laquelle colline on avoit mis un fort quarré à quatre demy-boulevarts, & devant iceluy encore un ouvrage couronné, devant lequel il y avoit au surplus un ouvrage à corne, tous lesquels ouvrages estoient encore d'avantage environnez des trenchées communes, qui estoient conduittes à l'entour de toute l'armée. Car l'ennemy eust peu aisement assaillir le camp de ce costé là, & la hauteur estoit telle, qu'elle commandoit tous les autres lieux circonvoisins.

Quand il y a manquement d'eau. Quand quelque riviere ne s'y trouve pas, on se contentera d'y mener toute necessité par chariot: & fera on une bonne ordonnance touchant la voicture des chartiers, à fin qu'ils ne la mettent pas à un pris desraisonnable, & causent une cherté.

Pour empescher la puanteur. Pour empescher sa puanteur l'ordonnance soit faite, que le bestial mort soit mené loing du camp & des quartiers, & y soient faites de grandes fosses pour l'y enterrer: à la mesme ordonnance soient aussi subjects les bouchers, qui doivent tuer les bestes au dehors des quartiers, & enterrer toute l'ordure.

Touchant les boscages aupres des camps. Les boscages, qui ne s'estendent pas loing du camp peuvent aussi estre environnez des trenchées, quand cela se pourra faire sans dommage & grands despens, desquels on se sert en apres pour les bastiments & autres necessitez. Mais quand ils sont trop esloignez, & qu'ils ne peuvent estre environnez des trenchées, & endommagent toutesfois le camp, on les coupe ou brusle, à fin que l'ennemy ne s'y puisse cacher, ni estre à couvert.

Pour empescher le debordemẽt de l'eau. Y ayant aussi quelque eau, qui peut estre arrestée par les assiegez, tellement qu'elle se desborde en fin & endommage le camp, il faut curieusement prendre garde si cela peut estre empesché par quelques digues, ou si l'eau peut estre menée ailleurs: ce qui sera assez enseigné par la necessité, & par l'experience.

L'office d'un Quartier maistre General. Apres que tout cela est bien advisé, & on s'est bien enquis de la condition & situation du lieu, lequel on veut attacquer, en estant encore esloigné a 2 ou 3 lieuës, le Quartier maistre General se separe de l'armée avec 80, 100, ou 120 chevaux, & s'approche de la ville, laquelle doibt estre assiegée, pour contempler en personne les lieux, qui sont par cy devant recognus, & les faire incontinent pourtraire, à fin qu'il puisse bien departir les quartiers.

Les quartiers ne sont tousjours semblables. Les quartiers ne sont pas semblables par tout, & d'une mesme forme, mais on les ordonne selon la situation du lieu, & se contente-t'on quelquefois d'un quartier seul, & quelquefois le camp est departi en deux, trois, quatre ou plusieurs quartiers.

fig: 107.

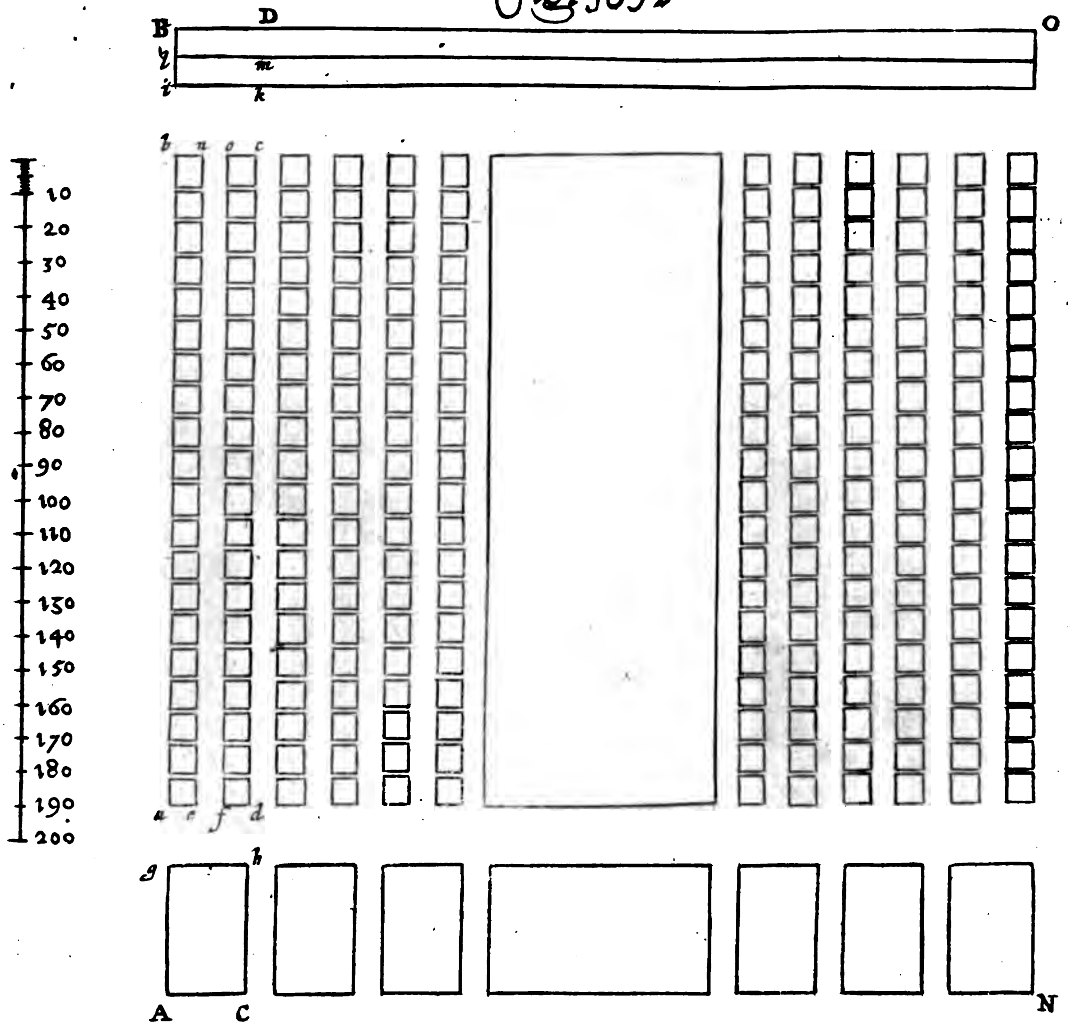
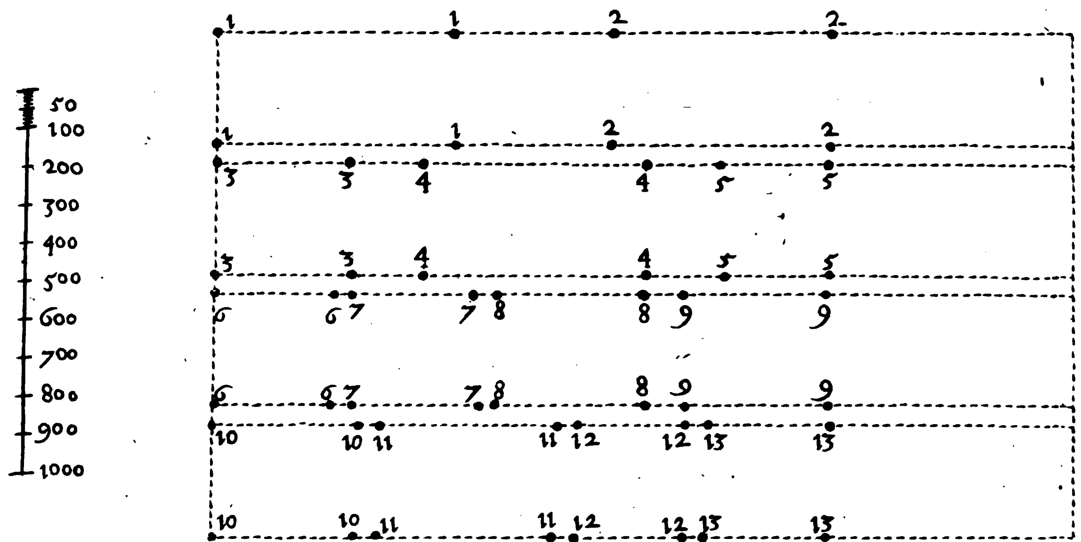
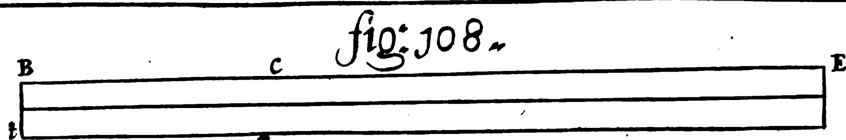
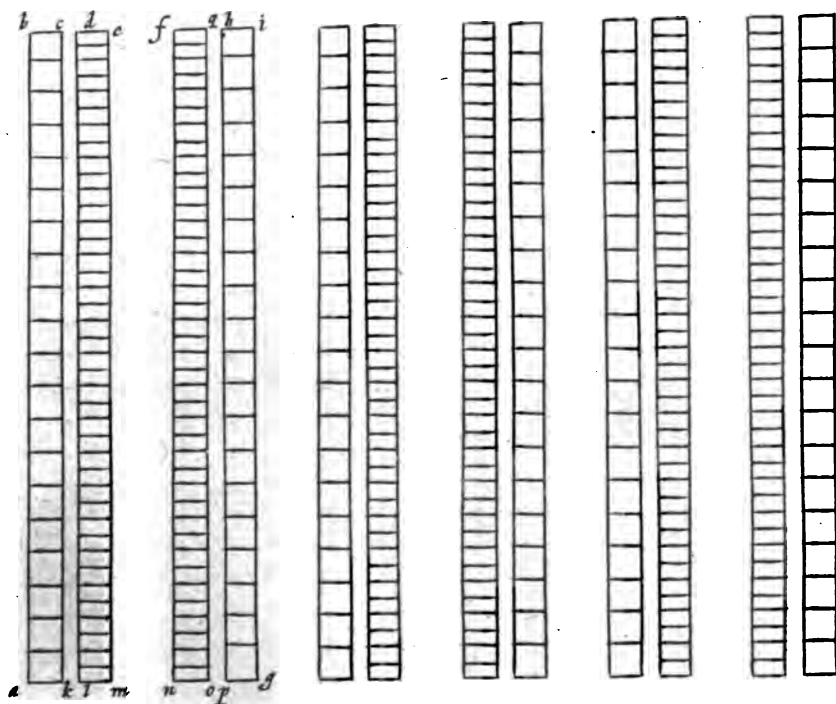
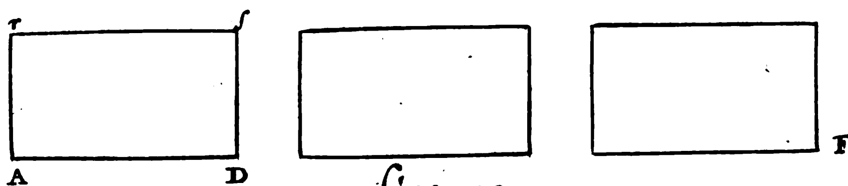


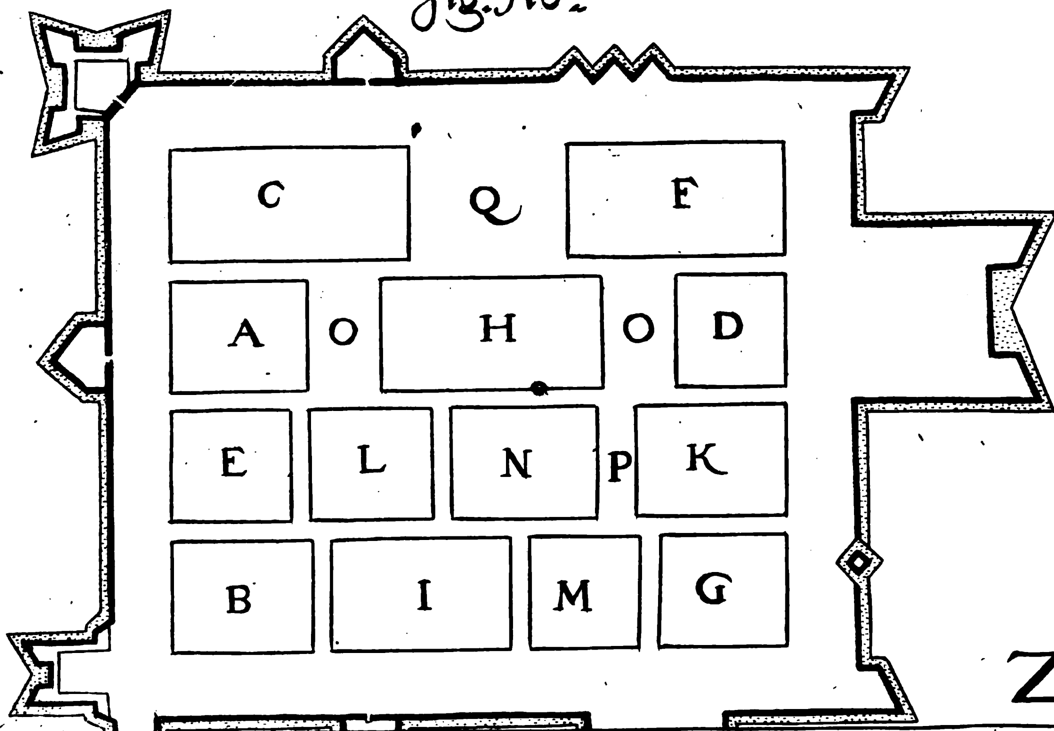
fig: 109.




fig: 108
B
C
E


b c d e f g h i
a k l m n o p g


r
s
A
D
F


fig: 110
C
Q
F
A
O
H
O
D
E
L
N
P
K
B
I
M
G

Z.

La forme en est aussi diverse, puis qu'elle se reigle selon la situation du lieu. La grandeur se rapporte à la quantité des Regiments, qui y doivent estre logez, ce qui sera enseigné au chapitre suivant. *La forme & grandeur des quartiers.*

Chapitre III.

De la division des huttes de l'Infanterie, Cavallerie, & Vivandiers, comme aussi de la mesure des quartiers de chasque Regiment, & toutes pieces y appartenantes.

Avant que de traicter de la division des lieux ordonnez pour les Regiments en un chascun quartier, il faut premierement monstrer le circuit du lieu, où est logé ordinairement une compagnie de 100 soldats, qui sert pour une reigle generale touchant le partage des quartiers en diverses Regiments, contenants plusieurs enseignes, ou compagnies. *Pour camper une compagnie à pied.*

Pour une enseigne d'Infanterie on ordonne la longueur de 300 pieds de la mesure du Rhin, qui est usitée aux camps du Pays-bas, & demeure tousjours sans estre changée. *La longueur du quartier d'une enseigne d'Infanterie.*

La largeur est diverse selon la quantité des testes se trouvant soubs une enseigne, dont nous fairons icy plus ample mention. *La largeur.*

Prennons pour exemple une compagnie montant à 100 testes; on ordonne pour icelle un parallellogramme ayant pour sa longueur 300 pieds, & pour sa largeur 24 pieds. De la longueur faisant 300 pieds, on en prend 40 pieds de longueur & 24 de largeur pour le logis du Capitaine; entre lequel & le commencement des huttes des soldats on laisse un espace de 20 pieds de longueur, dont la largeur est comme celle de toute la compagnie, en apres les huttes des soldats se commencent ayant de longueur 200 pieds, & pour largeur 24, comme nous avons desja dit, & selon la longueur, les huttes des soldats sont brasties, estant divisées en deux files avec une ruë en la maniere suivante. *Le logis du Capitaine.*

La largeur de 24 pieds est divisée en trois parties esgales, dont celle du milieu est large de 8 pieds & laissée pour la ruë & passage des soldats, à chasque costé de la ruë s'estend une file de huttes, dont chascune n'est pas plus large que 8 pieds, & personne n'ose pas eslargir ni amoindrir l'espace ordonnée, aussi bien au devant qu'au derriere, à fin que l'ordre ne soit perverti. Pour une personne on ordonne aussi la longueur de 4 ou 5 pieds, mais y en ayant deux en une hutte, on leur concede l'espace de 6 ou 7 pieds. *La largeur de la ruë. La largeur, & longueur des huttes.*

Et ces sont les bornes, dont les huttes des soldats sont limitées, & tellement ordonnées, qu'autant des gens peuvent estre logez de l'un que de l'autre costé.

Puis qu'il n'est pas permis aux soldats de faire de feu dans leurs huttes, ni d'y cuisiner, on laisse encore derriere les huttes des soldats une place vuide pour les vivandiers. On mesure des dernieres huttes des soldats 20 pieds pour une place vuide entre les huttes des soldats & celles des vivandiers, à fin que le feu ne puisse pas endommager les huttes de soldats, d'autant que celles des vivandiers où il y a tousjours du feu, sont susjectes à ce peril: derriere ledit espace on loge les vivandiers, leur donnant la longueur de 10 pieds pour leur huttes, & encore dix autres pour leur cuisine & le foyer: tellement que les huttes des soldats sont encore plus asseurées contre le danger du feu. *Les huttes des vivandiers.*

Combien qu'en departissant les huttes des soldats, comme nous avons dit cy dessus, on ne donne pas d'avantage que 5 pieds de longueur pour chasque soldat, elles sont toutesfois ordonnées en diverses façons, & on ne prend pourtant pas 10 pieds pour deux longeant en une mesme hutte, mais 6 ou 7 pieds seulement, à fin que ceux qui sont mariez ayent encore une plus grande espace qu'un soldat seul: & s'il y reste encore quelque place, on la donne à celuy qui en a besoing. *La longueur diverse des huttes des soldats.*

Les portes ou sorties des huttes sont tellement ordonnées, quelles regardent la ruë, & que les portes de l'une file soient vis à vis des portes de l'autre file des huttes. *Les portes des huttes des soldats.*

Les huttes du lieutenant & port-enseigne.

Les deux huttes les plus proches du logis du Capitaine ont leur sortie vis à vis de la place vuide entre les huttes des soldats & le logis du Capitaine, desquelles l'une sera pour le Lieutenant, & l'autre pour le Port-enseigne.

Les huttes des sergeants

Semblablement les portes des deux huttes dernieres n'auront pas leur sortie comme les autres vers la ruë, mais vis à vis des huttes des vivandiers, & seront données aux deux Sergeants de la compagnie.

Les sorties des huttes des vivandiers.

Les sorties des huttes des vivandieres sont ouvertes de ce costé là, où elles regardent les huttes des soldats, à fin qu'on y puisse venir par une allée droitte.

Quand les enseignes ont plus de 100 soldats.

Et c'est la partition des huttes touchant une compagnie montant à 100 testes. Mais à une compagnie de 130 ou 150 soldats on donne encore une file des huttes, tellement qu'une telle compagnie aura 3 files, & 2 ruës, chascune hutte demeurant en sa largeur, & longueur ordinaire, & la largeur entiere du logis d'une telle compagnie sera de 40 pieds, comme aussi la largeur du logis du Capitaine. Mais quant à la longueur on n'y adjouste pas la moindre chose, mais on retient la longueur donnée à la compagnie de 100 soldats.

Vne compagnie de 180 ou 200 soldats aura 4 files, & 3 ruës; celles 250, 5 files & 4 ruës, & ainsi des autres à l'advenant: la longueur demeure tousjours semblable, à sçavoir de 300 pieds, comme celle là d'une compagnie de 100 soldats, & n'est jamais changée.

L'usage des tentes.

On menoit jadis avec soy des chariots chargez de tentes & pavillons, lesquelles estoient apres eslevées, & estendues es quartiers, mais maintenant on ne s'en sert plus, à cause de beaucoup d'incommoditez qu'elles souloient causer, dont celle cy n'estoit pas la moindre, que les soldats n'estoient pas bien asseurez sous icelles contre la pluye & le froid, tellement que les huttes sont entrées en la place des tentes, chasque soldat les bastissant luy mesme, & le bois avec la paille sont fournis des paysans circonvoisins.

L'usage des huttes.

Les huttes ne doivent estre trop proches l'une de l'autre.

En bastissant les huttes il se faut bien donner de garde, qu'elles ne soient eslevées trop proche l'une de l'autre, mais il faut laisser un espace convenable entre chasque hutte, à sçavoir environ un pied & demi, ou 2 pieds, à fin qu'elles ne soient pas si fort susjectes au peril du feu, qui ayant par advanture endommagé quelques unes pourra plus aisement estre esteint, quand on abattra celles là, qui esprises de feu sont separées des autres; ce qui ne se feroit si aisement, si elles estoient conjoinctes l'une à l'autre, puis que le feu pourroit plus facilement gaster toutes les huttes par ordre, à cause de la paille qui sembrase aisement.

Les Capitaines se servent aussi de huttes.

Les Capitaines se sont aussi servi par cy devant de tentes, lesquelles ils ont rejetté, à cause de l'utilité que leur apportent les huttes, lesquelles ils font aussi bastir pour eux: mais les tentes leur servent pour l'estable & la cuisine.

Le pourtrait du quartier d'une compagnie de 100 soldats est representé en la 107 figure; A B & A D la longueur du quartier de 300 pieds: A C & B D, la largeur de 24 pieds: entre lesquelles bornes se tient l'enseigne de l'Infanterie. Le logis du Capitaine s'estend de A en *g*, & de C en *h*. A C, & *g h* sont larges de 24 pieds. L'espace entre le logis du Capitaine & les huttes des soldats de *g* en *a*, & de *h* en *d* est laissé vuide. De *a* en *b*, & de *d* en *c*, restent encore 200 pieds, là où les huttes des soldats sont basties ayants deux files, dont des largeurs *a e, f d, b n, o c*, chascune fait 8 pieds: entre les huttes se trouve la ruë *e f, n o*, 8 pieds de large. La longueur *b i* & *c k* de l'espace vuide entre les soldats & vivandiers monte à 20 pieds, & la largeur *b c* & *i k* à 24. Les huttes des vivandiers sont placées entre la longueur *i l* & *k m* faisant 10 pieds, & *l* B, *m* D le lieu laissé pour la cuisine des vivandiers a aussi 10 pieds pour sa longueur.

La force d'un regiment.

Vn Regiment contient quelques compagnies, l'une estant plus forte, l'autre plus foible. Car ils contient souvent 18, 15, 12, 10, 8 compagnies, plus ou moins, & les compagnies ne sont aussi par tout semblables. Parquoy leur quartiers sont ordonnez selon la quantité des compagnies; tellement que l'on donne un plus grande espace à celuy qui a plus de compagnies, telle qu'il s'en puisse contenter, & à celuy qui n'en a pas tant, est aussi donné une plus petite espace se rapportant à sa proportion, en sorte qu'il s'y puisse tenir commodement.

Pour le mettre en practique nous nous reiglerons selon l'espace assigné a une compagnie, comme nous avons enseigné icy.

Soit

Soit donc un Regiment autant fort, ou autant foible qu'il veut, la longueur donnée de 300 pieds n'en est toutesfois pas changée, mais demeure tousjours esgale. La largeur au contraire est changée autant de fois, qu'il est necessaire. *La longueur du quartier pour un Regiment.*

Car un Regiment estant plus fort qu'un autre il faut qu'il ait d'avantage de files, ce qui importe beaucoup pour la largeur.

Le quartier du Colonel de tous les Regiments quelque forts qu'ils soient est tousjours logé au milieu, c'est à dire, son Regiment est divisé en deux parties esgales, & l'une est mise à la main droitte, & l'autre à la gauche. *Le Colonel est logé au milieu.*

La largeur du lieu au milieu des deux parties du Regiment, ordonné pour le quartier du Colonel monte à 68 pieds, sans les deux ruës laissées entre le logis du Colonel & les huttes de l'un & l'autre costé. *Largeur du quartier du Colonel.*

Et puis que l'on retient par tout la mesme longueur comme il est dit, sans y changer jamais quelque chose, le logis du Colonel ne sera pas plus long que celuy d'un Capitaine, & sera donc de 40 pieds: car entre ledit logis, & les huttes des soldats on poursuit l'ordre commencé, & laisse on une ruë de 20 pieds. *Sa longueur.*

En apres reste la longueur de 200 pieds esgale à la longueur entre laquelle les huttes des soldats sont placées selon la largeur susdite de 68 pieds; lequel espace est divisé en deux parties esgales, tellement que chasque partie contient 100 pieds, celle de devant de 100 pieds est remplie des huttes necessaires, celle de derriere est laissée vuide pour le bagage du Colonel.

De l'espace de devant au commencement des huttes des soldats on donne la longueur de 68 pieds, & la largeur de 40 pieds pour le logis du Colonel Lieutenant, & on donne le reste aux Officiers, à sçavoir au Prevost du Regiment, Ministre, Secretaire, Chirurgien, & tous les autres Officiers, qui suivent le train du Colonel; mais entre le logis du Colonel Lieutenant, & les logis des Officiers mentionnez il faut laisser une ruë large de 10 pieds. *Le logis du Colonel Lieutenant.*

Le reste devient esgal avec les huttes des soldats, comme aussi la ruë entre deux, & la ruë entre les huttes des soldats & des vivandiers, derriere laquelle les vivandiers bastissent leurs huttes.

Et c'est le logis du Colonel & de ses Officiers, qui n'est jamais changé, mais se tient tousjours en une mesme forme.

Pour mettre aussi les enseignes en bon ordre nous avons dit, que le Regiment doibt estre divisé en deux parties esgales, ce qui s'entend des enseignes dont le nombre est esgal: car le nombre en estant inesgal, on met à un des costez une enseigne d'avantage qu'à l'autre. *Pour ordonner les enseignes.*

Les enseignes sont joinctes par ordre l'une prés de l'autre tellement que les huttes & les ruës ont une distance parallelle, & chasque enseigne tourne le dos à l'autre, n'y ayant aucune porte ou sortie vers les ruës qui sont entre les compagnies, à fin que l'une soit bien separée de l'autre: la ruë laissée entre chasque compagnie sera large de 8 pieds.

Semblablement la distance des logis des Capitaines aura la mesme largeur des ruës faisant 8 pieds, selon laquelle la largeur de deux ruës entre le logis du Colonel & ceux des Capitaines, comme aussi entre le Colonel Lieutenant & les soldats, se reigle, puis qu'on laisse la largeur de 8 pieds pour lesdites ruës de l'un & de l'autre costé. Les huttes des vivandiers n'ont pas de ruës selon la longueur, d'autant qu'elles sont basties parallelles avec la largeur entiere du Regiment cy dessus mentionnée. *La distance des quartiers des Capitaines.*

Soit pour exemple le pourtraict d'un Regiment representé en la 107 figure, où il y a 6 enseignes, dont une chascune monte à 100 testes, tellement que le Regiment entier fait 600 soldats, qui sera logé selon la maniere donnée, par l'ayde de la division qui se fait entre 100 soldats. Pourtant on calcule premierement la largeur du Regiment, puis que la longueur de 300 pieds est desja cognuë, laquelle, comme il est dit n'est jamais changée.

La largeur de chasque enseigne monte à 24 pieds, avec les huttes & la ruë: six fois 24 sont 144 pieds, & les ruës lesquelles separent les enseignes l'une de l'autre, comme aussi la ruë qui est entre le logis du Colonel & du Lieutenant Colonel, & les logis des Capitaines & les huttes des soldats, ont 8 pieds de largeur: 6 ruës donc multipliés par 8 feront 40 pieds, ausquelles il faut encore adjouster la largeur du logis du

Colonel, qui fait 68 pieds, pour avoir 260 pieds pour la largeur BO & AN du Regiment entier.

Quand les Regiments sont plus forts. Mais quand un Regiment est plus fort tellement qu'il a plus de compagnies, il faut que le quartier devienne plus large, comme par exemple un Regiment ayant 10 compagnies, & chasque compagnie 100 soldats, la largeur du quartier sera 388 pieds, tellement que la largeur du quartier s'augmente tousjours selon la quantité des compagnies, & est proportionnée selon la forme d'une compagnie cy dessus monstrée.

La Scenographie du Regiment. Pour mieux entendre cet exemple d'un Regiment de 6 compagnies, dont l'Ichnographie est desja representée, servira la Scenographie de la 111 figure, dans laquelle les 6 compagnies sont ordonnées l'une aupres de l'autre, tellement que trois se voient à la main droitte, & les autres trois à la main gauche du quartier du Colonel.

Les logis des Capitaines. Les huttes & quartiers des Capitaines sont aussi naifvement representez, un chascun estant logé droittement devant sa compagnie. Les bastimens qui s'y trouvent sont premierement leurs huttes, & apres une cuisine & estable pour les chevaux : le reste est laissé pour y mettre le bois, foin, & autres necessitez. Mais à fin que tout soit bien asseuré, chasque Capitaine fait environner son logis d'une trenchée haute de 5 pieds, & d'un fossé large de 4 pieds, & profond de 4. Les logis des Capitaines sont aussi separez par les ruës comme nous avons dit cy dessus.

Le logis du Colonel. Il y a au milieu des logis des Capitaines une grande place, ou se void le logis du Colonel avec la cuisine, & l'estable pour les chevaux, & une tente pour y mettre & tenir à couvert toute sorte des hardes & de bagage. Mais s'il est besoing d'y dresser encore d'autres huttes & tentes, on le poutra faire aisement, puis qu'il y a encore assez de place. Ce logis du Colonel est aussi bien environné d'une trenchée comme ceux des Capitaines, & separé des autres par une ruë de l'un & de l'autre costé.

Les huttes des soldats qui sont derriere les logis des Officiers sont separées d'iceux par une grande ruë, les deux premieres desquelles basties devant les autres de chasque compagnie & ordonées pour les Lieutenants & Port-enseignes tournent leurs portes vers la grande ruë, & les logis des Capitaines.

Devant les huttes dites sont eslevez de grandes perches au travers pour y mettre les armes des soldats, à sçavoir les picques & les mousquets.

Sous les perches dites on fait des puits pour en puiser l'eau.

Aussi viennent icy en consideration les huttes des soldats, qui doivent estre mises par tout en une ligne droitte, sans se recourber, ni estendre l'une devant l'autre, ni à la main droitte ni à la gauche, leurs portes & sorties regardent la ruë ordonnée entre chasque file des huttes, lesquelles elle separe d'ensemble & les Capitaines l'un de l'autre, comme aussi du logis de leur Colonel, & les huttes des soldats de leur Colonel Lieutenant.

Au milieu des huttes des soldats au commencement de la grande ruë se trouve le logis du Colonel Lieutenant avec sa cuisine & l'estable à chevaux, derriere lequelles les Officiers susdits sont logez, chascun se fortifiant selon sa commodité.

Les logis des vivandiers se rencontrent à la fin des huttes des soldats, derriere la ruë extreme mis tellement en ordre, qu'ils n'excedent l'un l'autre ni devant ni derriere.

L'utilité de la Cavallerie au camp. Comme les forteresses bien ordonnées ne sont pourveuës de l'Infanterie seulement, mais aussi de la Cavallerie qui sert pour faire des sorties, la forteresse estant assiegée. De mesme peut on malaisement assieger quelque place sans s'y servir de la Cavallerie, de laquelle on a besoing pour secourir l'Infanterie, quand l'ennemy fait des sorties ; outre cela il est aussi necessaire qu'on y ayt de la Cavallerie pour l'envoyer hors du camp à fin d'espier l'arrivée de l'ennemy & le chemin, par lequel il prend son passage. Elle peut aussi aller à l'encontre de l'ennemy pour le devancer en prennant à la haste les passages, par lesquels il faut que l'ennemy passe, & les defendant jusques à ce que le secours de l'Infanterie, qui ne peut marcher en si grand haste, y soit arrivé.

La Cavallerie a son quartier particulier. On fait communement des quartiers particuliers pour la Cavallerie à cause de beaucoup d'incommoditez, qui sont causées quand le Cavallerie est meslée au quartier parmi l'Infanterie.

Or comme le quartier de l'Infanterie a esté ordonné selon quelques reigles certaines,

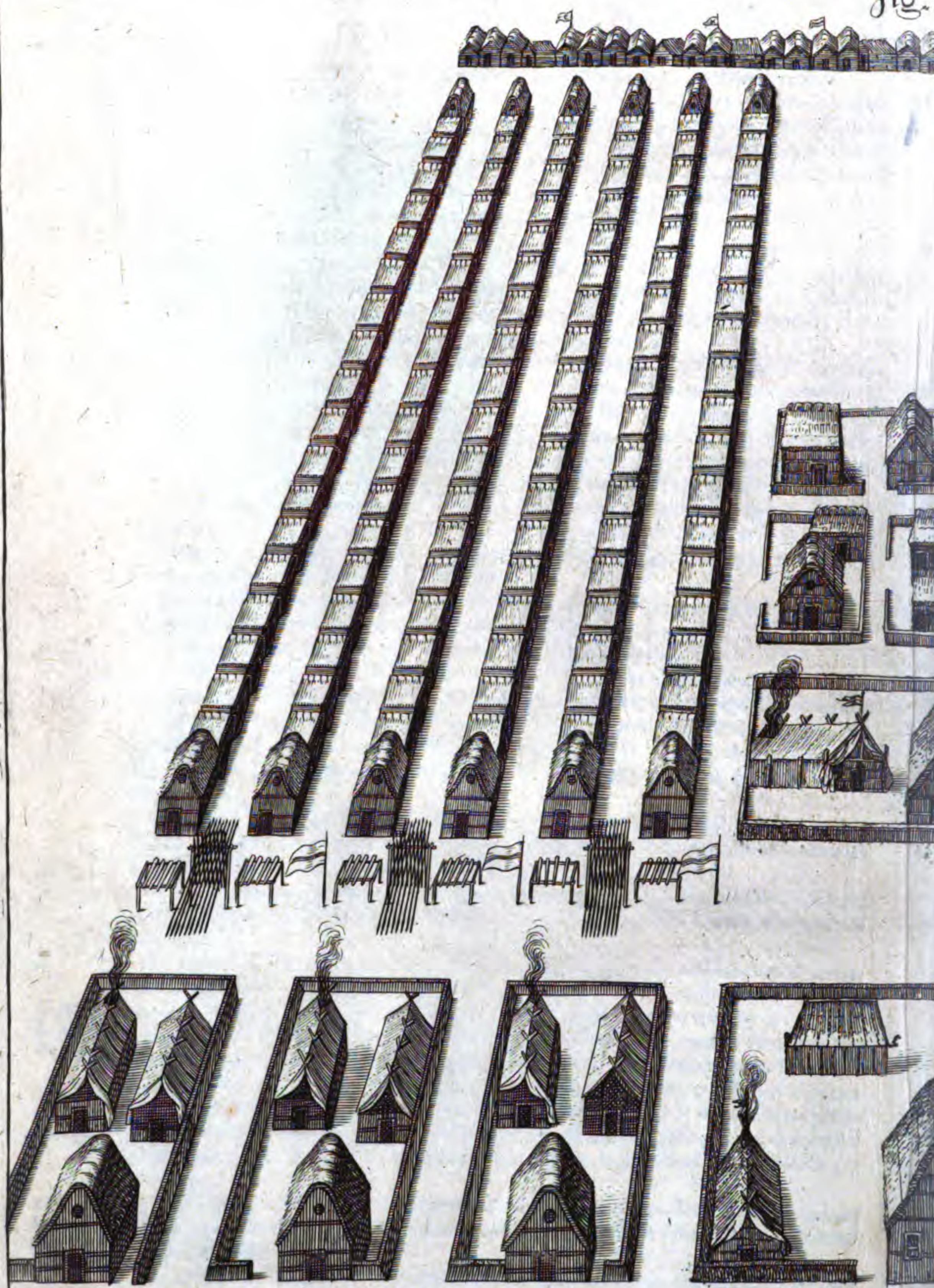
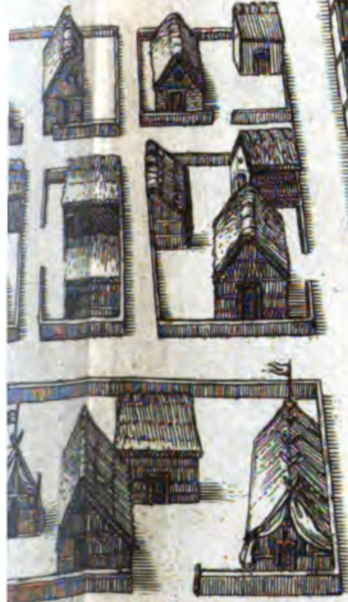
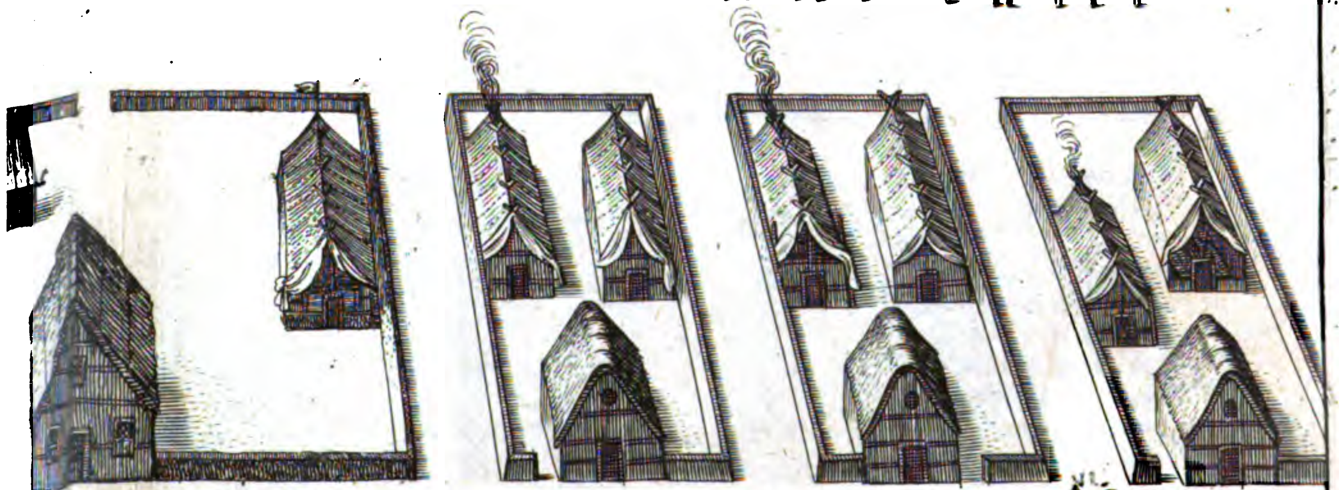

fig:

fig: iii







taines, ainsi la Cavallerie n'est pas logée en un tas, mais on attribue une certaine grandeur & mesure à chasque cornette & Regiment, laquelle on retient tousjours quand on mesure le camp, & departit les quartiers.

Pour chasque cornette on ordonne la longueur de 300 pieds, mais la largeur n'est par tout esgale, ains se rapporte à la grandeur de la cornette, & est ordonnée selon que la cornette est ou plus grande ou plus petite. *Comment il faut loger une cornette.*

Vne cornette contenant 100 chevaux a une place longue de 300 pieds, & large de 70 pieds, dans laquelle il faut qu'elle se loge, & s'en contente.

Le logis du Capitaine de Cavallerie est large de 70 pieds, & long de 40 pieds, estant une partie de la longueur de 300 pieds. *Le logis du Capitaine de Cavallerie.*

Entre le Capitaine & les huttes de la Cavallerie on laisse une grande ruë de 20 pieds, derriere laquelle les huttes de la Cavallerie sont mises en ordre sur la longueur de 200 pieds, tellement qu'il y vient deux files de huttes ayant pour leur largeur 70 pieds: la place des huttes de chasque costé est large de 10 pieds, apres laquelle demeure une ruëlle de 5 pieds, en laquelle les huttes ont leurs portes ou issuës. Pour les chevaux on laisse l'espace de 10 pieds de chasque costé, tellement qu'entre les deux files de chevaux y a une ruë large de 20 pieds; puis que la cornette est de 100 chevaux, 50 chevaux viendront pour l'un des costez, & 50 pour l'autre, de sorte que chasque cheval a 4 pieds de longueur, & 10 pieds de largeur, qui est l'espace aussi ordonnée pour son maistre. *L'espace de chasque cheval, & de son maistre.*

Entre les huttes de la Cavallerie & des vivandiers y a une place vuide de 20 pieds pour la mesme cause, de laquelle nous avons fait mention cy dessus en la description des quartiers de l'Infanterie. Apres laquelle les huttes des vivandiers sont mises en leur ordre, ayant pour leur espace une largeur semblable à celle de la cornette de 70 pieds & la longueur de 10 pieds, le reste de 10 pieds est laissé pour la cuisine, de sorte que ceste cornette a pour sa longueur entiere 300 pieds, & pour sa largeur 70 pieds.

Mais y ayant une cornette plus grande de 100 a 140 chevaux, on ordonne pour sa largeur une file des huttes d'avantage, de sorte, que trois files de huttes s'y trouvent, dont la derniere qui demeure seule, est separée de la deuxiesme par une ruë de 10 pieds, qui s'estend entre les huttes de la deuxiesme file, & les chevaux de cette derniere & nouvelle file, apres laquelle on ordonne, comme au paravant 10 pieds pour les chevaux, 5 pieds pour la ruelle, & pour les huttes des Cavalliers aussi 10 pieds: dont s'ensuit, que la largeur du logis d'une cornette de 140 testes sera 105 pieds, car les deux files ayant ensemble 70 pieds, quand on y adjouste les deux ruës l'une de 10 pieds, & l'autre de 5 pieds, avec l'espace laissée pour les chevaux & les Cavalliers faisant 20 pieds, de sorte que les deux ruës avec ledit espace donneront 35 pieds, viendront pour la largeur entiere du quartier de la cornette 105 pieds, mais la longueur de 300 demeure tousjours semblable. *Pour loger une cornette plus forte.*

Chasque cheval a la teste tournée vers la hutte de son maistre à fin que les Cavalliers puissent aller tout droit à leurs chevaux sans tourner à l'entour des huttes. *Les logis des chevaux.*

L'espace y estant assez grande desorte qu'il n'est pas besoing de joindre les huttes si pres l'une de l'autre, on ne les separe seulement l'une de l'autre que d'un espace d'un pied & demy, ou 2 pieds, mais on laisse aussi une ruë ouverte & large de 6 ou 8 pieds entre les 5 ou 6 huttes à la fois, pour aller par icelles selon la largeur du Regiment entier. *Ruës par le Regiment entier.*

Les huttes, que l'on y esleve, sont aucunement semblables à celles de l'Infanterie, horsmis qu'elles occupent une plus grande place: car les huttes de l'Infanterie sont larges de 8 pieds seulement, & celles de la Cavallerie de 10 pieds.

L'une des deux premieres huttes est pour le Lieutenant, & l'autre pour le Cornette, & les deux dernieres sont ordonnées pour le Quartier maistre, & le Corporal.

Devant les chevaux entre les huttes & les ruelles, on fait des creches avec des ais joinctes ensemble, ou avant que l'on puisse faire cela on fiche des paux en terre, & estend on des toiles d'un pan à l'autre, que l'on nomme toiles de creches & d'autant que les chevaux ne sont pas tous d'une mesme nature, ne se pouvans souffrir ensemble en un estable, on les separe de perches entre deux, à fin de ne s'endommager ni se ruer. *Creches devant les chevaux.*

Les huttes pour les chevaux. Y ayant apparence, que le camp demeurera quelque temps là où il est assis, on fait aussi des huttes pour les chevaux, à fin qu'ils ne soient à descouvert, principalement quand il pleut & fait fort froid ou chaud. Les huttes donc sont faictes ou d'estrain comme celles des Cavalliers, mais ouvertes au devant & derriere, (pource que par ce moyen chascun peut mieux avoir l'œil sur son cheval) de sorte qu'elles soient seulement couvertes au dessus & des deux costez: lesquelles couvertures se font aussi quelquefois de toille, de laquelle les tentes sont ordinairement faites.

Les Cavalliers estant arrivez en ce lieu là, où ils sont asseurez qu'ils sejourneront quelque temps, ils logent leurs chevaux dans les granges & maisons circonvoisines cependant qu'ils sont occupés à faire leurs huttes. Mais n'y ayant point de maisons ou autres commoditez, ils seront contraints de laisser les chevaux à descouvert jusques à ce que les huttes estant aprestées ils puissent aussi accommoder leurs chevaux.

L'Ichnographie d'une cornette. l'Ichnographie d'une cornette entiere est representée par les lettres A B C D en la 108 figure, A D *r s* est le logis du Capitaine de Cavallerie large de 70 pieds, & long de 40 pieds: *r a s g* est la ruë entre le Capitaine & les huttes des Cavalliers, *a b* & *g i* la longueur de 200 pieds est l'espace ordonnée pour les huttes des Cavalliers, *a k*, *b c*, *p g*, *h i*, est la largeur des huttes dites de 10 pieds: *k l*, *c d*, *o p*, *q h* est la ruelle entre les huttes & les chevaux large de 5 pieds: *m n*, *e f*, est la grande ruë de la cornette entiere entre les chevaux large de 20 pieds: *b t*, *i n*, est la ruë entre les huttes des Cavalliers, & celles des vivandiers large de 20 pieds: *t* B, C *n*, est la place des vivandiers longue de 20 pieds, dont la moitié la plus proche des huttes des Cavalliers est ordonnée pour les huttes de vivandiers, & l'autre moitié pour la cuisine.

La force d'un Regiment de Cavallerie. Les Regiments de Cavallerie se font communement de trois ou quatre cornettes, & se reiglent selon la proportion d'une cornette icy donnée touchant la division des places pour les logis.

Comment un tel Regiment doibt estre logé. Sçachant donc comment il faut loger une cornette seule, on ordonnera aussi fort aisement le quartier pour un regiment entier, en observant seulement, que chasque cornette soit separée de l'autre par une ruë large de 20 pieds, & que les cornettes ayent tousjours une distance parallelle l'une de l'autre.

Le logis du Colonel. Le Colonel de Cavallerie n'a pas une plus grande place que les Capitaines, d'autant qu'il n'est pas appellé Colonel au regard de son salaire, qui n'est pas plus grand que celuy des autres Capitaines, mais à cause de son office, duquel il est chargé en campagne, à sçavoir qu'il a le commandement sur trois cornettes pour tenir meilleur ordre. C'est seulement son advantage qu'il est logé au milieu; & puis que sa cornette est quelquefois plus grande que celle des autres, il advient aussi que sa place est augmentée, & devient plus grande pour le nombre des files, qui est augmenté. Mais quand sa cornette est esgale à celles des autres, son logis ne devient pas plus grand que celuy des autres.

L'Ichnographie. Soit pour exemple la 108 figure, laquelle represente l'Ichnographie d'un quartier pour un Regiment entier de Cavallerie ayant 3 Cornettes chascune de 100 chevaux. Des ruës, par lesquelles les cornettes sont separées, chascune a pour sa largeur 20 pieds: & la largeur de la place ordonnée pour chasque cornette fait 70 pieds, dont pour la largeur de trois Cornettes vient 210 pieds, ausquels les deux ruës (de 20 pieds chascune) adjoustées donneront pour la largeur entiere du Regiment A F B E 250 pieds, & la longueur est comme il est dit cy-dessus, de 300 pieds.

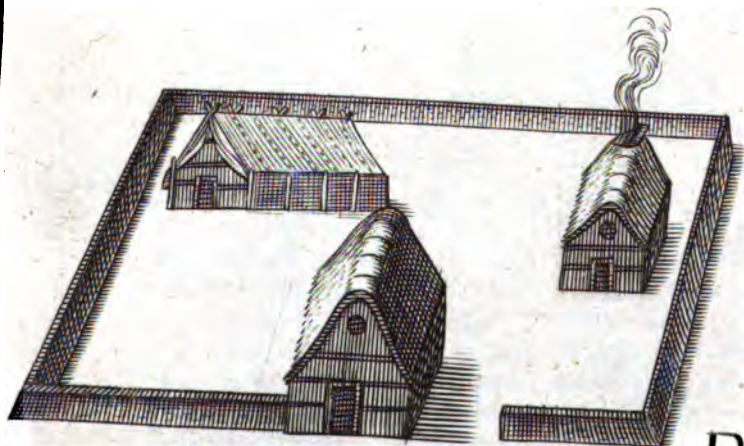
La Scenographie. La Scenographie du mesme quartier est representée en la 112 figure, où on peut voir clairement, comment le Regiment entier est logé. Au devant sont les logis des Capitaines de Cavallerie environnez en la mesme maniere, qu'il est monstré au quartier de l'Infanterie. Au dedans de la place environnée de tranchée on voit la hutte de chasque Capitaine avec l'estable, & la cuisine.

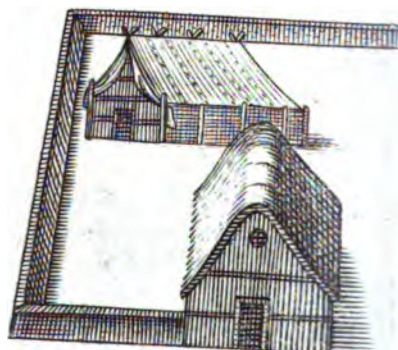
En apres se rencontrent les huttes des Cavalliers, estant de deux sortes, dont l'une monstre comme les chevaux sont accommodez, quand la Cavallerie est premierement arrivée, & les huttes sont premierement faites: car ils sont separez par des pieux mis entre deux jusques à ce qu'ils puissent aussi estre couverts: comme il se void en la cornette logée à la main droitte. Mais celle du milieu & l'autre à la main gauche represente les chevaux, qui sont desja couverts quelques uns d'estrain, & les autres de toille.

Aussi



fig:

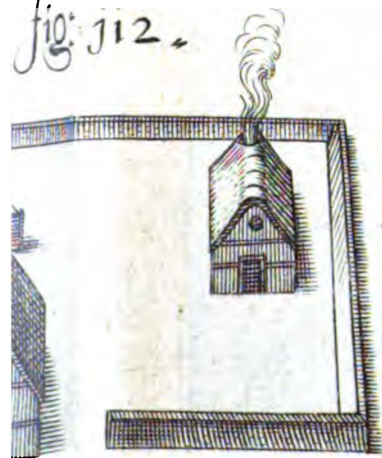


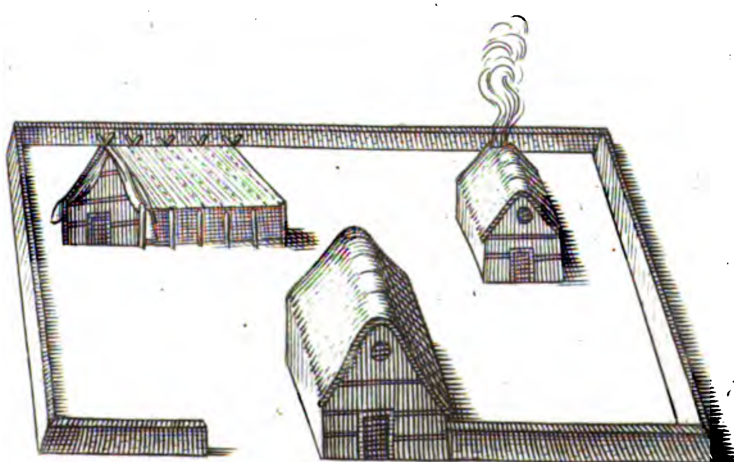


B.b



fig: 312.





Aussi peut on voir clairement les ruës, au milieu de chasque cornette, comme aussi celles, qui separent les cornettes d'ensemble, où il faut aussi bien observer, que toutes les huttes soient mises en leur ordre convenable, à fin qu'une ne soit plus grande que l'autre, & que les ruës ayent par tout une distance esgale.

Derriere les huttes des Cavalliers sont les huttes des vivandiers, mises en leur ordre convenable.

Outre les quartiers cy mentionnez il y a encore des autres quartiers particuliers, qui viennent aussi en consideration, à sçavoir le quartier du General, le quartier du General de l'artillerie, & le quartier des chariots, comme aussi les autres quartiers, la description desquels sera comme s'ensuit. *Des quartiers particuliers.*

On ordonne pour le General une place quarrée, comme celle pour les Regiments: laquelle a pour sa longueur 300 pieds, & pour sa largeur 600 pieds, & les logis avec les tentes y sont disposez pour le General & les siens, selon que la necessité le requiert. *Le logis du General.*

De mesme on donne pour le General de l'artillerie une place longue de 300 pieds, & large de 480 pieds, dans laquelle toutes sortes de munition sont mises, & les Officiers, & les manouvriers. *Le logis du General de l'artillerie.*

On bastit aussi une redoute longue quarrée pour y mettre la poudre à canon, & les feux d'artifice, lesquels peuvent estre aisement endommagez par le feu. On les couvre de couvertures faites de poil, qui servent aussi bien contre la pluye, que contre le feu, puis qu'elles ne sont pas si aisement allumées, comme celles d'estrain, ou de toille. *L'usage des couvertures de poil.*

On ordonne aussi une place particuliere longue & large de 300 pieds, pour les Officiers du camp entier, qui ne sont pas logez aux quartiers des Regiments. *Le quartier de officiers.*

Les chariots sont aussi mis en une certaine place, à fin qu'ils ne donnent point d'empeschement au camp. La longueur ordinaire de cette place est de 300 pieds, mais la largeur est ordonnée selon la quantité des chariots. *Le marché.*

Le Marché, où sont logez les Marchands, Taverniers, Manouvriers, Bouchers, & Boulangers a la longueur de 300 pieds, & la largeur de 400, au milieu duquel est laissée une place vuide pour le marché, & les costez sont divisez en files des huttes, & ruës. On ordonne communement 8 files de huttes, dont quatre sont mises à l'un, & quatre à l'autre costé, chasque hutte a 10 pieds pour sa largeur, & entre les deux files des huttes on laisse à la fois une ruë large de 20 pieds.

Les deux premieres files les plus proches du marché sont ordonnées pour les Merciers & Marchands de drap de soye, & d'autres marchandises de grande valeur: les Taverniers prennent les autres: les troisiesmes sont pour les Manouvriers, & les quatriesmes pour les Bouchers, & Boulengers.

On laisse encore une place vuide pour y loger les estrangers, qui n'a pas une certaine mesure, & est changée diminuée ou augmentée, selon que la necessité le requiert. *Le quartier des estrangers.*

C'est donc la description du quartier general au plus prés, & des autres particuliers en commun.

Or il faut sçavoir, que les Regiments, & quartiers particuliers ne sont pas tous joincts indifferemment ensemble, mails ils sont separez par une certaine mesure, & communement par une ruë de 50 pieds, qui est laissée entre chasque Regiment, comme aussi entre chasque quartier particulier. *La distance des regiments & quartiers.*

Avant que departir & former un quartier general, il faut premierement descrire & marquer parfaitement sur le papier toutes les parties du quartier, à fin que l'on ne se fourvoye en l'ordonnant au camp. *Pour former un quartier general.*

Nous le monstrerons icy par un exemple representé en la 110 figure. Pour former donc un camp de 6 Regiments d'Infanterie, & d'un Regiment à Cheval, avec des quartiers particuliers y appartenans, il faut premierement cercher la place de chasque quartier comme s'ensuit. *Exemple pour former un camp.*

Le Regiment A contient 8 compagnies; de 7 compagnies chascune a 100 testes, & la huictiesme 150 testes, de sorte que selon les reigles cy dessus données la longueur donnera 300 pieds, & la largeur 364 pieds.

Des 10 compagnies du Regiment B, chascune monte à 100 testes, tellement que son quartier aura la longueur de 300 pieds, & la largeur de 388 pieds.

Le Re-

Le Regiment C contenant 12 compagnies, chascune montant à 150 testes, aura un quartier long de 300 pieds, & large de 644.

Le Regiment D de 7 compagnies, dont chascune est de 100 testes sera long de 300 pieds, & large de 292.

Pour le Regiment E de 8 compagnies, montant à 100 testes viendront en longueur 300 pieds, & en largeur 324.

Le quartier du Regiment F contenant 16 compagnies, dont chascune monte à 100 testes, aura pour sa longueur 300 pieds, & pour sa largeur 580.

Le Regiment à cheval G de 4 cornettes de 100 Cavalliers requiert la longueur de 300 pieds, & la largeur de 340.

Le quartier du General H est large de 600 pieds, & long de 300.

I, le quartier du General de l'artillerie s'estend à 300 pieds en longueur, & 480 en largeur.

La longueur & la largeur de 400 pieds, viendra pour le Marché K.

L, le quartier des officiers contient 300 pieds de longueur, & 332 de largeur.

M, le quartier des chariots contient 300 pieds de longueur, & 298 de largeur.

Pour les estrangers est ordonné le quartier N ayant la longueur de 300 pieds, & la largeur de 400.

L'Ichnographie du camp.

Tout cela estant marqué & descrit en ladite maniere, il est aussi besoing de faire l'Ichnographie du camp entier sur le papier, pour le marquer apres en campagne.

On choisit donc une certaine eschelle, de laquelle on se pourra servir sur le papier, grande ou petite selon que le papier le permet, & que l'on veut faire le pourtraict. Selon la mesure de ceste eschelle on tire sur un papier quelques lignes parallelles de 300 pieds, qui monstrent la longueur de chasque quartier, avec des autres lignes parallelles de 50 pieds entre deux, pour monstrer la distance des ruës, qui separent les quartiers & regiments divers, comme il se void en la 109 figure.

En apres on marque chascun des susdits quartiers & regiments sur un papier à part selon la proportion de la mesme eschelle, suivant laquelle on a tiré les lignes susdites, & le coupe on en sorte, qu'il ait la commune longueur de 300 pieds, & la largeur selon la liste designée, ou laquelle un regiment ou quartier doibt avoir; (il vaut mieux de se servir d'une feuille de carte, ou de semblable papier gros collé) & on marque aussi sur le mesme papier coupé ladite longueur & largeur avec le nom du Regiment, ou de la personne à laquelle le quartier appartient, faisant le mesme des autres quartiers. Ces petits papiers des quartiers estans ainsi tous coupez & preparez, on les met & remet sur le papier, avec les lignes parallelles susdictes, jusques à ce qu'on les voye selon qu'on desire, les y laissant, comme ils se sont accommodez. Il se faut toutesfois donner de garde, que le quartier du General prenne sa place au milieu, & qu'il ayt aussi un espace convenable au dehors de son quartier, aussi bien au devant que de l'un & l'autre costé. Ce qui est representé par la 110 figure, où le quartier du General vient à estre logé au milieu en la place marqueé de la lettre H, & la place L large de 432 pieds, & longue de 350 demeure vuide, & l'espace O, de chasque costé contient la largeur de 200 pieds.

Les quartiers sont separez par des ruës de 50 pieds, & quelquefois elles sont eslargies jusques à 100 pieds comme monstre icy la lettre P, entre le Marché & la place assignée aux estrangers.

Finalement on mesure la longueur & la largeur entiere du quartier General, & la descrit on sur le papier. La longueur entiere fait icy quatre fois 300 pieds, avec trois fois 50 pieds pour les 3 ruës, de sorte que le tout ensemble monte à 1350 pieds, & la largeur entiere à 1656 pieds.

Pour marquer les quartiers en campagne.

Le pourtraict estant figuré sur le papier, & le quartier entier estant designé, il est fort aisé de le marquer apres en campagne.

A qu'elle fin on apporte une chaisne departie en pieds du pays de Rhin, un Instrument usité en la Fortification, ou pour le moins un Instrument croisé à quatre angles droicts & une quantité de Banieres de quartiers; ce sont des bastons peincts longs environ de 9 à 10 pieds, chascun avec une banderolle pour les mettre sur les angles des quartiers.

Estant donc arrivé en campagne au lieu où il faut camper l'armée, on marque premie-

premierement le circuit du quartier General de quatre lignes exterieures de sorte que chasque coing du quartier face un angle droit.

Apres qu'on aura mesuré les quatre lignes susdictes, on met sur les angles droits quatre banieres de quartiers, & commence on à marquer chasque quartier à part selon la proportion marquée sur le papier: mais à fin qu'on ne se fourvoye, on met sur le petit papier coupé le nombre de chasque quartier, duquel on marque aussi les bastons, par lesquels le mesme quartier est limité en campagne; & le nombre est peinct ou gravé sur les bastons, il seroit aussi bon d'en avoir tousjours quatre ensemble d'un mesme nombre, qu'on pourroit aussi recognoistre par les banderolles, en cas qu'elles fussent d'une mesme couleur. Tout cela est representé en la 109 figure, où les poincts demonstrent les bastons des quartiers, l'Ichnographie desquels est demonstrée en la 110 figure.

Le devoir d'un Quartier-maistre. Apres que cela est achevé, & chasque quartier particulier est marqué en campagne, il faut que chasque Quartier-maistre fasse la partition de son regiment, selon l'Ichnographie monstrée en la 107 figure, & selon le nombre des compagnies de son regiment, à quoy il se sert des quelques cordelles longues attachées aux quatre banieres des quartiers, au long desquelles cordelles il mesure selon le plan donné 8 pieds pour la largeur des huttes & ruës, fichant à chasque bout de huict pieds un rameau ou petit baston en terre, aussi bien de l'un que de l'autre costé, de sorte que le Colonel vient loger au milieu, comme le plan le demonstre. Ces petits bastons ne sont toutesfois fichez au bout des exterieures lignes du regiment: mais le Quartier-maistre mesure premierement au devant & derriere les places appartenant aux Capitaines, & la largeur des ruës entre les Capitaines & les huttes des soldats, comme aussi la largeur entre les soldats & les vivandiers, & apres cela il fiche les bastons.

Le devoir d'un Sergeant. Estant venu jusques là, il faut par aprés que les Sergeans fassent la partition des huttes de la gendarmerie, qu'ils attachent des cordelles aux petits bastons fichez en terre, & divisent entre iceux les huttes & les ruës: chasque hutte a aussi sa place limitée de quatre petits bastons fichez: & par ainsi le regiment entier sera divisé, & marqué en campagne.

Les autres quartiers à sçavoir de la Cavallerie, des Officiers, de l'artillerie &c. sont marquez de la mesme maniere.

La place d'alarme. On laisse à l'entour du quartier general une place parallelle de tous costez & large de 200 ou 250 pieds, laquelle on nomme la place de l'alarme, à cause que les soldats s'y assemblent de tous quartiers, quand il y a quelque trouble ou esmotion: & outre cela on estend encor tout le quartier à l'entour à 6 ou 7 pieds pour fermer le quartier entier d'une trenchée.

Les quartiers sont fortifiez. Pour le fortifier on observe la largeur donnée & l'environne on de redoutes, & autres ouvrages selon qu'il sera necessaire, ce qui sera monstré plus amplement au chapitre suivant.

Les soldats fortifient leur propre quartier. Les soldats sont ordinairement employez pour faire le fossé & le parapet environnant leur propre quartier, d'autant que tels ouvrages leur servent pour une defense, derriere laquelle ils peuvent estre en seureté, tellement qu'on n'y employe point de manouvriers estrangers, & les soldats sont contraincts le faire sans en recevoir aucun payement.

L'ouvrage est divisé entre les soldats. On assigne à chasque Regiment ce qu'il doibt travailler, tellement que l'un n'a pas plus à travailler que l'autre: ce qui se fait comme s'ensuit. La circonference entiere du quartier estant mesurée avec toutes ses appartenance on cerche aussi par la calculation la somme de tous les regiments ensemble, pour sçavoir à combien de centaines ils montent. En apres on cerche par la reigle de trois disant: la somme entiere de tous les regiments doibt parfaire la Circonvallation entiere faisant autant de pieds, combien travaillera le regiment N N. contenant autant d'hommes. Le calcul estant fait les regiments commencent le travail, qui est achevé en bien peu de temps, d'autant qu'un chascun est tenu de l'achever, & de bastir sa propre hutte.

Apres que les quartiers sont fortifiez, & que la Circonvallation, la ligne de continuation & de communication est marquée, on y met des ouvriers de tous quartiers selon ladite proportion, qui continuent leur ouvrage jusques à ce que le camp soit fortifié & fermé aussi bien au dedans qu'au dehors.

Chapitre IV.

Des Trenchées, desquels le camp est environné, & de leur Profil.

Les trenchées. PAr les Trenchées nous entendons toutes sortes d'ouvrages dont le camp est fermé, & environné, de sorte qu'en ce nombre se trouvent aussi les Redoutes, Forts, Tenailles, ouvrages à Corne, ouvrages Couronnez, & autres defenses, de quel nom qu'elles soient, qui sont mises entre les Trenchées.

Principalement on entend les parapets qui conjoignent les autres ouvrages, & sont appellez les lignes de continuation, & au dedans les lignes de communication, d'autant, qu'elles conjoignent les quartiers. C'est aux forteresses que la courtine conjoint les deux boulevarts prochains, tout ainsi comme la trenchée conjoinct les redoutes, & les autres ouvrages, environnant & fermant ensemble le camp tout à l'entour, de sorte qu'il ne s'y trouve aucunes sorties, horsmis celles, qu'on y laisse exprez.

Les trenchées usitées des anciens. Les trenchées ont esté aussi en usage chez les anciens, comme il appert au 21 chapitre du livre I. de *Vegetius*, des choses militaires, où il veut qu'un jeune soldat s'exerce en la fortification du camp; y adjoustant encore, qu'il n'y a pas chose plus utile & plus profitable en guerre que cet exercice. Car le camp estant bien ordonné, & les ouvrages bien faits les soldats se peuvent tenir en seureté derriere les remparts eslevez & les fossez faits, aussi bien de jour que de nuict, combien que l'ennemy ait pris la resolution de les attacquer, eu esgard qu'ils menent tousjours comme une forteresse bien pourveuë avec soy.

Premier usage des trenchées. *Sextus Iulius Frontinus* dit en son IV livre des Stratagemes. Que les anciens *Romains* n'ont jamais fortifié leur camp, mais ont demeuré en campagne sans aucune defense: mais *Pyrrhus* le Roy des *Epirotes* a esté le premier qui a environné son camp d'un rempart, duquel les *Romains* ont appris l'artifice apres qu'ils l'ont vaincu, ayans remarqué la forme & l'ordonnance de son camp, & y ayant songé d'avantage, de sorte qu'ils ont en apres tenu une certaine maniere de fortifier leurs camps.

Trenchées practiquées aux Pays-bas. Ladite utilité de fortification, laquelle est tant estimée de *Vegetius*, s'est encore estenduë jusques à nos guerres, & s'est principalement & fort souvent practiquée aux Pays-bas; car une forteresse estant assiegée & fermée de sorte, que les assiegez ne peuvent estre secourus de vivres, de munition, ni d'autre secours, ils sont finalement contraints de se rendre, d'autant qu'ils sont tellement environnez de trenchées, que toute esperance de secours leur est ostée.

Siege de Breda & Bolduc. Nous en avons deux exemples memorables, à sçavoir au siege de *Breda*, & l'autre de *Bolduc*, les deux forteresses ayants souffert un tres difficile siege, d'autant qu'on a en partie coupé, & empesché toutes sortes de secours, en partie aussi on les a pris par force: ce qui a esté fait principalement par l'ayde des trenchées.

Difference des trenchées. Telles trenchées sont divisées en quatre sortes.

I. 1. Au regard de leur forme, qui est diverse & changée selon la condition & qualité du lieu qui doibt estre fortifié.

II. 2. Au regard de leur matiere dont elles sont faites. Car en quelques lieux il y a de bonne terre: les autres places sont sablonneuses, & quelques unes marescageuses, de sorte que les trenchées sont aussi differentes, d'autant qu'elles veulent estre fortifiées selon la proprieté de la terre qui s'y trouve.

III. 3. Les trenchées sont aussi differentes au regard de l'ennemy, selon qu'il est esloigné, ou proche du camp: aussi sont elles faites en diverses manieres se reiglant selon la puissance de l'ennemy.

IV. 4. Finalement la condition & situation du camp qui doibt estre fortifié, cause une grande difference & diversité és trenchées.

Difference des trenchées à cause de leur forme. Touchant la difference à cause de la forme, il faut sçavoir, que l'on n'est pas obligé de se tenir à une certaine reigle de la fortification, quand on veut eslever les trenchées, horsmis à celle là, qui veut, que touts les ouvrages ayent sa propre & convenable defense: car autrement il n'est pas possible d'en raconter touts les cas qui se presentent ordinairement; & qui veulent estre ordonnez selon les situations des places, qui sont infinies.

Mais

Mais pour en dire aussi quelque chose nous proposons en la 113 figure toutes sortes d'ouvrages, dont on se sert pour faire des trenchées: lesquels il ne faut pas toutesfois mettre indifferement, comme ils sont icy representez en cet exemple: d'autant que tout cela veut estre bien consideré & examiné selon la situation des places, leurs advantages, & desavantages, comme aussi les ouvrages & despens, qui y sont requis. *Exemple.*

La distance des ouvrages mis sur une ligne droitte se rapporte tousjours à une portée de mousquet, laquelle est de 60 à 70 verges. *La distance des ouvrages.*

Leur grandeur & force est aussi differente, veu qu'une place a besoing d'une plus forte defense que l'autre: nous en monstrerons icy quelques exemples: K & M, sont deux redoutes quarrées, G une demy redoute, F est une estoille, E un fort à trois angles & trois boulevarts, C un fort à quatre demy-boulevarts: leur mesure est monstrée par l'eschelle y adjoincte, & sera encore plus amplement descrite au chapitre qui traictera des demy-boulevarts.

Aussi fait on des trenchées en forme d'une tenaille; une telle trenchée est representée par la lettre I: les costez sont ordinairement longs de 4, 5, à 6 verges. Mais quand il est besoing de les faire plus fortes & plus grandes on se sert de la maniere monstrée par la lettre L, où il y a une grande tenaille, dont les costez sont communement longs de 25 à 30 verges, & le polygone exterieur de 20 à 24 verges.

Les ouvrages à corne y viennent aussi en usage, lesquels on coupe encore & retrenche au dedans quand il est besoing, ce qui est representé par la lettre D. Si l'ouvrage à corne est avancé plus avant en la campagne, on le peut couper à plusieurs fois.

Quelquefois on fait des lignes droittes, au dehors desquelles sont mis des ravelins, & au dedans des redoutes comme monstre la lettre A.

Aussi se sert on de boulevarts plats posez sur les lignes droittes, le bastiment desquels pourra estre pris des tables calculées de la fortification soubs le tiltre des boulevarts plats, quand le polygone exterieur est long de 15 à 20 verges, dont les gorges, la ligne capitale, les faces, & les espaules se donnent d'elles mesmes; un tel boulevart est marqué de la lettre B.

Outre ces ouvrages, dont nous faisons icy mention il y en a d'autres, tous lesquels il n'est pas possible de descrire pour le present. Il faut noter, que les forts sont quelquefois environnez d'un chemin couvert, duquel on environne aussi les trenchées communes. Quand il y a des fossez secs à l'entour des forts, on se sert de l'advantage mentionné au chapitre 19 du I. livre, ou nous avons traicté du profil des forts dont on se sert en campagne.

La mesme difference que l'on trouve entre les ouvrages, est aussi remarquée en la matiere, de laquelles les ouvrages sont bastis, dont il advient qu'ils sont beaucoup differents. *Difference des trẽchées au regard de la matiere.*

La meilleure terre, de laquelle on se puisse servir pour en faire de trenchées c'est la noire & limonneuse, laquelle on peut eslever sans talud large, & sans y mettre aussi de gazons, puis qu'elle est assez grasse pour se maintenir d'elle mesme contre la pluye. *Quelle terre est la meilleure.*

Apres celle cy la sablonneuse est fort bonne, de laquelle on se sert en deux façons, ou avec des gazons, ou sans gazons.

Quand on peut avoir des gazons, & la terre est sablonneuse, il n'y a pas tant de peine, comme si l'on en avoit faute. Car les gazons estant mis en ordre comme nous avons enseigné au I. livre, on y jette la terre sablonueuse, & fait on la largeur du talud esgale à la hauteur, on prend pour le moins deux troisiesmes parties de la hauteur, d'autant que la moitié de la hauteur prise pour la largeur du talud ne peut si bien retenir le sable: mais le talud estant ordonné selon ladite proportion peut tenir & durer mieux à cause des gazons, si long temps qu'il est besoing. *L'usage de la terre sablonneuse avec des gazons.*

Cette incommodité se trouve quelquefois, que l'on ne peut avoir des gazons pour en fermer les trenchées, qui doivent neantmons estre eslevées & basties; mais on est contraint d'y jetter seulement le sable à la volée, c'est travailler en vain; & perdre ses despens. *La terre sablonneuse sans gazons.*

Car premierement il faut employer beaucoup de temps jusques à ce que l'ouvrage soit amené à sa hauteur convenable: & cela estant fait la defense toutesfois est fort incommode à cause du grand talud qui s'y trouve.

Pourtant il est necessaire d'y pourvoir d'un autre moyen, à fin qu'on puisse eslever un

parapet, dont on se puisse servir pour se defendre sans aucun empeschement; à quelle fin quelques uns prennent de grands gabions les remplissans de terre, & en font un parapet. Mais puis qu'il est penible de les entrelacer, principalement à cause de la grande quantité qu'il en faut avoir pour couvrir la longueur desirée, & outre cela ils ne peuvent estre joints si prés l'un de l'autre, il vaut mieux d'employer les jectons & rameaux, dont on se sert à faire les gabions, pour en faire les parapets mesmes.

La maniere d'en eslever des trenchées est comme s'ensuit: on appreste une quantité de paux, dont le diametre contient 2, 3 à 4 poulces & la longueur 6, 7 à 8 pieds, lesquels on fiche dans la terre de cette place, où il faut eslever le parapet, ce qui se fait selon l'ordre ou selon la ligne marquée, de sorte que deux pieds de chasque pieu esloigné environ d'un pied & demy de l'autre soit couvert de terre: ayant donc rempli la moitié d'une verge de tels paux on y met encore un pieu, qui est plus grand & plus fort, entre deux; lesquels paüx touts fichez en la maniere susdite dedans la terre on entrelasse de gettons & rameaux tout ainsi comme on fait és hayes.

En apres on met un autre rang de paux parallele au precedent, esloigné environ de 5 ou 6 pieds, de sorte que les plus grands paux distinguants chasque demy verge viennent à estre logés, vis à vis l'un de l'autre. Vn chascun de ces paux du deuxiesme rang doit avoir la longueur de 6 pieds au dehors de la terre: & tous les paux fichez en terre doivent estre entrelacez de rameaux, tout ainsi comme les autres; entre ces deux rangs ou hayes on jette la terre sablonneuse, & ferme on au travers les testes des paux de l'un & l'autre rang avec de liens faits des verges de saulx, à fin que les costez, qui doivent retenir le sable, ne se desjoignent, les paux ne sont pas fichez perpendiculairement dedans la terre, mais ils panchent un peu vers le costé interieur.

L'instrument pour coigner les paux dedans la terre est representé en la 114 fig. lequel est tiré & eslevé de deux hommes, qui coignent les paux dedans la terre.

Trenchées sans terre. Touchant le bastiment des trenchées il se presente encore un autre cas, veu qu'il les faut bastir souventesfois en lieux marescageux, où il n'y a point de bonne terre, ni de sable.

Quand le marais est tellement conditionné, que l'on n'y peut passer à gué, à cheval ni à pied, quand il fait le plus sec de toute l'année, & sa largeur excede la portée d'un mousquet, il n'est pas besoing de fortifier ce costé la, d'autant qu'il est assez fortifié de nature.

Mais le marais estant rempli d'eau en l'Hyver seulement, & devenant sec en Esté il y faut pourvoir d'autre façon, & s'asseurer contre la seicheresse, à fin que l'ennemy n'en puisse prendre son advantage au temps d'Esté. Or le camp ne peut mieux estre fortifié que d'un parapet mené tout à l'entour. Mais icy on ne peut faire un parapet ayant faute de terre, & ne la peut on mener d'ailleurs à cause des despens excessifs; pourtant on est contrainct de se servir de la matiere precedente. Aprés que la digue, ou le fondement est fait de rameaux & de terre y menée d'ailleurs. On y enfonce apres les paux en la maniere susdite, & se sert on de fagots au lieu de terre: le reste est fait comme il est dit cy dessus.

Vn parapet à rameaux. Vn tel cas est arrivé au siege de *Bolduc*, en la digue de Hollande; parquoy la trenchée a esté appellée un parapet à rameaux, d'autant qu'elle estoit faite de rameaux.

La base d'iceluy estoit faite de rameaux qu'on y avoit mené par eau en grande quantité: l'eau estoit profonde de 5 à 6 pieds, quand on commençoit de mettre le fondement ou la base qui estoit de 36 pieds. Apres que l'eau fut remplie de rameaux, on jetta là dessus la terre ammenée d'ailleurs, & fit on la digue de 640 verges de long, ou environ.

Cela estant fait on bastit le parapet en la maniere susdite, horsmis que l'on y mit trois rangs de paux, & quant au reste on fit selon la maniere cy descrite.

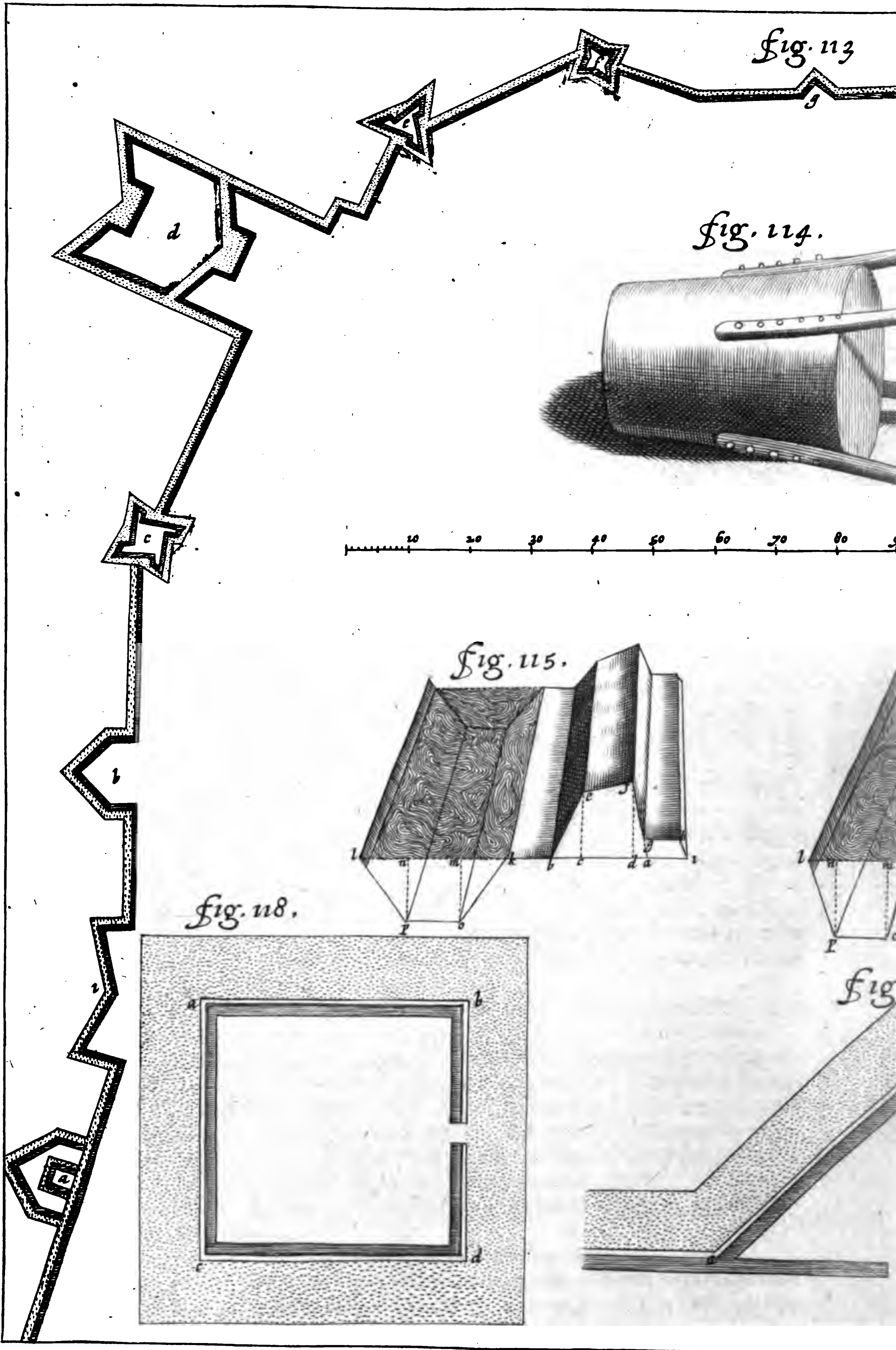
Les trenchées ont aussi une grande difference au regard de l'ennemy, & deux choses y veulent estre observées.

Premierement la quantité des ouvrages, & en apres leur force.

L'ennemy estant puissant, & le secours qu'il donnera aux assiegez, estant à craindre on augmente le nombre des ouvrages environnant le camp, & touts les lieux, qui sont foibles, sont extraordinairement fortifiez.

Les profils sont aussi changez, & on y adjouste autant, que l'on pense qu'ils soient assez forts pour faire ressistance à l'ennemy.

Les


fig. 113
fig. 114.
fig. 115.
fig. 118.
fig
10
20
30
40
50
60
70
80

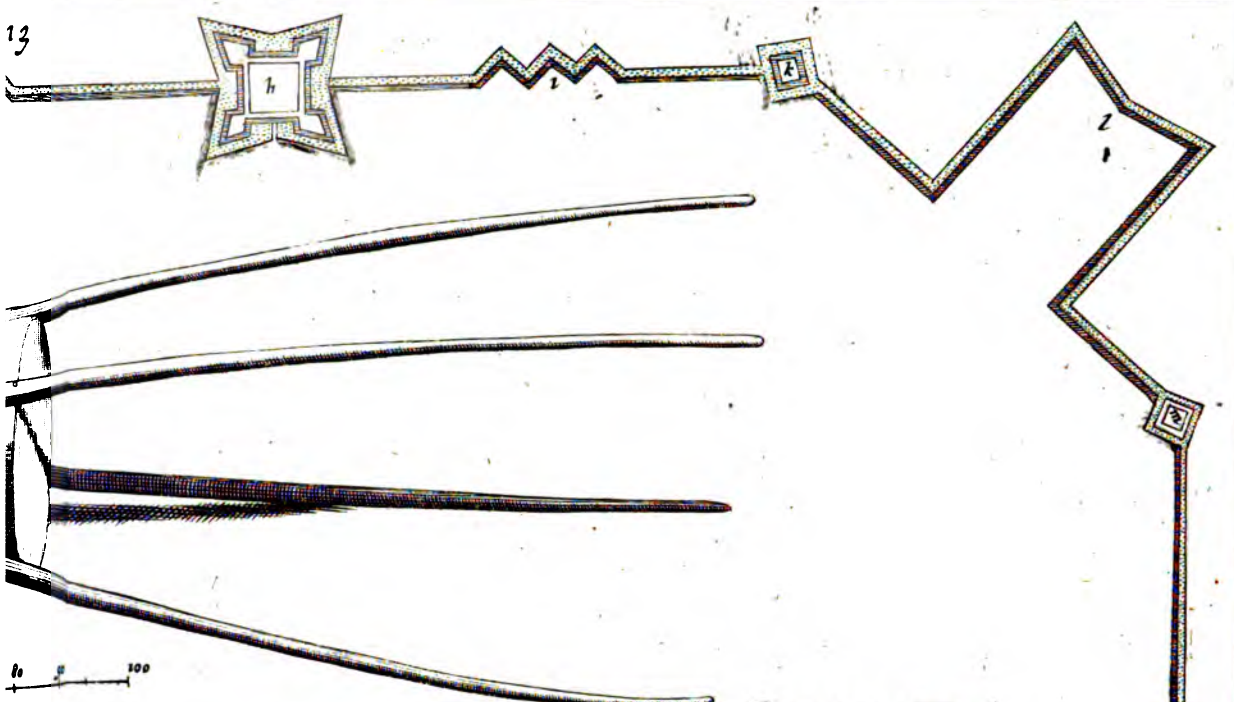


fig. 116.

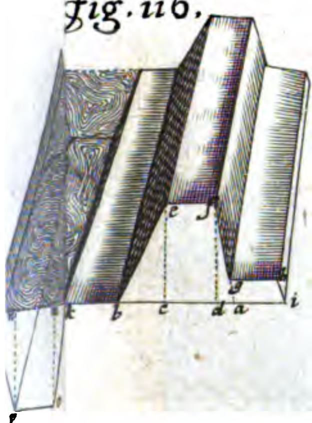


fig. 117.

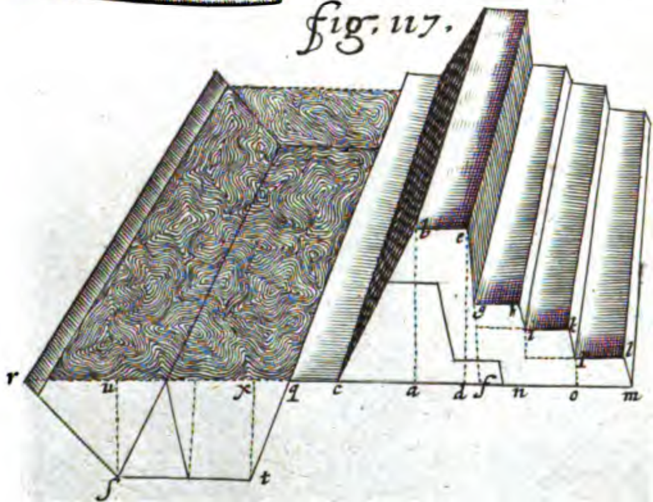


fig. 119.

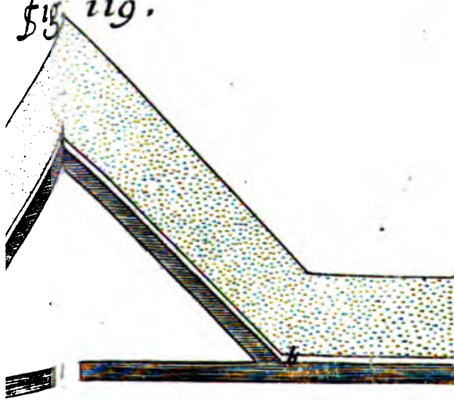
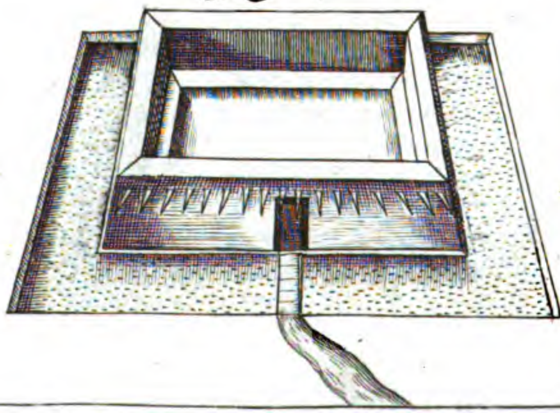


fig. 120.





Les profils des trenchées sont diverses, & en est icy proposé un qui est representé en la 115 figure duquel on se pourra servir commodement, & dont la description est en la table suivante. *Les profils des trenchées.*

Au siege de *Bolduc* on bastit au commencement les trenchées selon le profil de la 116 figure, dont la proportion & les nombres sont representez par la table suivante. *Profil des trenchées au siege de Bolduc.*

Profil de la trenchée,	Figure	CXV	CXVI
La base,	A B	$7\frac{1}{2}$	7
Talud exterieur,	C B	$2\frac{1}{2}$	3
Talud interieur,	A D	1	1
Hauteur exterieure du parapet,	C E	5	6
Hauteur interieure du parapet,	D F	6	6
Sommet du parapet,	F E	4	3
Largeur du banquet,	H G, I A	3	3
Hauteur du banquet,	H I, G A	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Lisiere,	B K	3	3
Largeur du fossé,	K L	12	8
Talud exterieur, & interieur du fossé,	K M, N L	4	2
Profondeur du fossé,	M O, N P	5	2
Largeur du fonds du fossé.	O P	4	4

Ce sont les profils les plus communs: mais en voulant avoir un qui soit plus fort, que l'on prenne celuy qui est representé en la 56 figure, & descrit au chapitre des profils des forts communs de campagne, où le parapet est fait de deux banquets, il est aussi quelquefois basti de trois banquets.

Au siege de *Bolduc* on augmenta le profil des trenchées, apres qu'on eut entendu la preparation que l'ennemy faisoit pour secourir la ville. Vous pourrez voir cette augmentation en la 117 figure, où le vieil profil de la 116 figure est marqué de lignes noires, au dedans est celuy qui estoit augmenté. La hauteur d'iceluy fut corrigée de sorte, qu'il estoit esslevé de 9 pieds au dessus de la terre, & avoit trois banquets, chascun large de 3 pieds, & haut d'un pied & demy, ce qui fait ensemble $4\frac{1}{2}$ pieds, & restent encore pour le parapet $4\frac{1}{2}$ pieds selon qu'il estoit necessaire. Les fossez estoient aussi eslargis par tout, mais ils n'avoient pas une si grande profondeur, que ceux desquels les forts estoient environnez (parquoy on prit la terre pour les trenchées de la largeur du fossé) & les fossez estoient accommodez selon la nature & difference des places où ils estoient logez, leur profondeur & largeur se rapportant à la hauteur, ou à la bassesse du lieu: ils n'estoient toutesfois pas plus estroits aux plus hautes places que d'une verge. *Le profil des trenchées au siege de Bolduc augmenté.*

La declaration de la 117 figure est comme s'ensuit. C F la base de la trenchée de 9 pieds: A B hauteur exterieure, & D E hauteur interieure chascune de 9 pieds: C A talud exterieur de $4\frac{1}{2}$ pieds: D F talud interieur d'un pied & demy: B E sommet du parapet de 3 pieds: F M base des trois banquets de 9 pieds: F G, H N hauteur du premier banquet de $4\frac{1}{2}$: G F, F N sa largeur de 3 pieds: N I, O K hauteur du deuxiesme banquet de 3 pieds: I K, N O sa largeur de 3 pieds: O P, L M hauteur du troisiesme banquet d'un pied & demy: O M, P L sa largeur de 3 pieds: Q C lisiere de 3 pieds: Q R largeur du fossé de 15 pieds: R U talud exterieur du fossé de 5 pieds: X Q talud interieur du fossé de 2 pieds: S T largeur inferieure du fossé de 5 pieds: U S, X T la profondeur du fossé de 9 pieds.

La quatriesme difference des trenchées est causée par la place, laquelle en est environnée. Telles places sont de trois sortes. Premierement chasque quartier à part est fortifié d'une trenchée: en apres le camp entier en est environné au dehors, & la troisiesme fortification est celle là, qui se fait au dedans contre les sorties des assiegez. *Quatriesme difference des trenchées.*

La fortification universelle & entiere est appellée une Circonvallation, dont celle là qui est au dehors est l'exterieure trenchée, & principalement les parties, par lequelles les quartiers sont conjoincts, sont appellées les lignes de continuation, & celles au dedans faictes contre les sorties des assiegez les lignes de communication, d'autant qu'elles conjoignent les quartiers au dedans.

Toutes les trenchées aussi bien les exterieures, que les interieures avec celles, desquelles les quartiers sont fortifiez doivent estre tellement ordonnées, & pourveuës, que l'ennemy n'en puisse prendre le moindre advantage qui soit, ce qui sera fait sans difficulté par l'ayde de la reigle, dont nous avons fait mention en ce chapitre icy, à sçavoir que tous les ouvrages doivent avoir leur defense convenable.

Chapitre V.

Des Redoutes quarrées, Estoilles & leurs profils.

PVis que le trenchées tirées en une ligne droitte seroient trop foibles pour une defense necessaire, on y met toutes sortes d'ouvrages mentionnez au chapitre precedent. Mais de tous il n'y en a pas qui soyent en si grande quantité, que les redoutes, lesquelles on ordonne entre les trenchées autant qu'il est necessaire, & aussi bien entre celles qui sont mises au dehors pour empescher l'assaut de l'ennemy, que celles qui regardent la ville, & empeschent les sorties des assiegez.

Quantité de redoutes.

Aussi elles sont basties en quantité en la campagne cy & là, où il y a quelque danger, & faut qu'on y face le guet. De mesme les extremitez des trenchées sont munies de redoutes, qui servent aussi pour une fort necessaire defense aux approches. Car les assiegez faisant leurs sorties sur les approches s'il n'y avoit point de fort ou de redoute, dans laquelle les ouvriers se puissent retirer, ils ne se rendroient pas seulement maistres des approches faites par les assiegeans, mais ils pourroient aussi desfaire & massacrer tous les ouvriers, puis qu'il n'y auroit aucun lieu, par l'ayde duquel ils pourroient resister à leur ennemy.

Lieu & usage des redoutes.

Elles sont appellées par fois corps de gardes à cause qu'aux approches on y fait la principale garde.

Corps de garde.

Telles redoutes sont divisées en trois sortes, 1. à cause de leur forme, 2. au regard de leur matiere, 3. au regard du profil.

Difference des redoutes.

Leur forme les distingue en Regulieres quarrées, & en parallellogrames rectangles oblongs.

Les redoutes Regulieres quarrées, ont le moindre costé de 4 verges, & on ne prend pas plus de 6 verges pour le plus grand costé. Autrement on prend aussi $4\frac{1}{2}$, 5, à $5\frac{1}{2}$ verges pour le costé selon que la condition du lieu & la necessité le requiert. Comment il les faut marquer en campagne il n'est pas besoing de le descrire icy, d'autant que cela se peut aisement faire par l'ayde du triangle Pythagorien ayant là proportion des nombres 1, 2, 3, eu esgard, que les redoutes quarrées sont rectangles.

Redoutes Regulieres.

Celles qui ont la forme d'un parallellograme oblong quarré, comprennent une circonference entiere de 12, 16 à 20 verges, & le moindre costé des plus petites de 2 verges.

Redoutes en forme d'un parallellogramme oblong.

Aussi fait on quelquefois des demy-redoutes, lequelles on joinct aux trenchées, pour espargner le travail & despens, & gaigner le temps.

Demy-redoutes.

Elles ont trois costez desquels les deux representent la moitié du quarré & le troisiesme la Diagonale, qui divise le quarré en deux parties esgales.

En la 118 figure se void une redoute Reguliere quarrée, dont les costez exterieurs chascun de 5 verges sont marquez des lettres A B C D, & le fossé est tiré parallelle aux costez.

En la 119 figure est representée une demy redoute, laquelle il faut bastir en telle maniere. Que l'on mesure pour A B la Diagonale du quarré 6 ou 7 verges: dont il y en a icy 7 verges. sur la moitié de ladite Diagonale il faut mettre la perpendiculaire *c d* ayant pour sa longueur la moitié de ladite Diagonale A B, comme icy $3\frac{1}{2}$ verges, de la lettre D jusques en A & B, on tire une ligne pour achever la redoute, laquelle doibt estre environnée d'un fossé parallelle aux costez & de la largeur donnée.

Comme

Comme les trenchées sont diverses à cause de leur matiere, aussi les redoutes sont differentes, quand on considere leur matiere. Car y ayant de bonne terre les redoutes se font sans grande peine. Mais quand il n'y en a pas quantité suffisante s'y trouvant une terre sablonneuse sans gazons, & il faut toutesfois, y faire des redoutes, à cause de la garde, qu'on y doibt faire necessairement, on les fait d'ais de sapin, mesurant premierement 4 verges pour chasque costé, & faisant un quarré rectangle Regulier, au coins duquel on enfonce en terre de grands arbres gros d'environ un demy pied, qui serviront pour le fondement à la redoute. On les cave des deux costez, & met on dans les fentes creusées des ais espais d'un poulce & demy, par ordre comme on fait ordinairement és hayes des jardins. On fait encore une telle haye au dedans de la redoute tellement qu'elle est esloignée de celle du dehors d'environ un bon pied. on remplit de terre l'espace d'entre lesdites deux hayes ou paroys ou de sable bien foulé, ce qui sera assez suffisant pour resister à un coup de mousquet. *2 Difference des redoutes.* *Redoutes d'ais.*

Aussi les fait on en forme d'un quarré oblong, comme celles, qui ont esté basties sur la digue de Hollande au siege de *Bolduc*, dont la proportion estoit telle: la longueur des deux costez plus longs estoit de 42 pieds, & la largeur des deux costez plus courts de 27 au dehors, elles estoient aussi espaisses d'un bon pied, de sorte que les plus longs costez au dedans avoient 40 pieds, & les plus courts 25, & leur hauteur estoit de 6 pieds. *Redoutes en forme d'un quarré oblong.*

Il faudroit aussi considerer icy la difference des redoutes à cause de leur profil; mais puis qu'elles ont un mesme profil que les estoilles, nous traicterons premierement des estoiles, & des profils en apres à la fin de ce chapitre. *3 Difference des redoutes.*

Au lieu des redoutes on se sert aussi souvent des estoilles, ayants encore une plus forte defense, que les redoutes, & sont ordinairement logées au lieu des redoutes. Car elles sont fort utiles és sieges & fortification d'un camp. Au siege de *Breda* il y avoit des estoilles à quatre & cinq angles : il y avoit aussi deux estoilles situées aupres de *Bolduc* sur le chemin vers le fort de *Pettler*, qui sont maintenant pour la pluspart ruinées. *Estoilles.*

On les fait ordinairement à quatre angles; & se sert on aussi quelquefois de celles à 5 angles, mais celles à six angles viennent fort peu en usage. *Leur forme.*

Puis qu'elles ne sont gueres differentes des redoutes à cause de leur usage, elles ont communement une mesme grandeur que les redoutes. On peut prendre 4 à 6 verges pour le polygone exterieur d'une estoille à 4 ou 5 angles. *Leur grandeur.*

Elles se bastissent en deux sortes: ou sans certaine calculation, ou par l'ayde du calcul.

Sans calculation elles se bastissent, comme s'ensuit, & selon qu'il est representé en la 121 figure. On fait un quarré Regulier, dont les costez AB, BC, CD, DA, chascun est long de 4 à 5 verges, qui serviront pour le polygone exterieur de l'estoille. Ledit polygone estant divisé en deux parties esgales, comme icy la longueur AB en E, on dresse du poinct E au dedans de la figure une perpendiculaire, sur laquelle on met la quatriesme partie de la longueur AE, comme icy EF: les lignes AF & BF tirées de A & B, donneront le costé du fort. On se sert de la mesme maniere pour faire aussi les autres costez. *Estoilles sans calculation.*

Vne estoille à 5 angles se fait en la maniere suivante. Premierement on appreste un pentagone Regulier selon la mesure d'une certaine eschelle, dont un costé aura 4 à 5 verges: comme pour exemple chasque costé en la 122 figure à sçavoir AB, BC, CD, DE, EA, est long de 4 verges, qui sera la longueur du polygone exterieur de cette estoille à 5 angles. On departit donc, comme on a fait en la precedente, le polygone exterieur BC en deux parties esgales en G, sur lequel poinct G au dedans de la figure on dresse la perpendiculaire GF, ayant pour sa longueur la troisiesme partie de la longueur BG, ou la sixiesme de BC: les lignes BF, & CF tirées de B & C vers F, achevent un costé de ce fort à 5 angles, & monstrent, comme on doibt faire le reste.

Qui les desire faire par l'ayde de la calculation, & d'en sçavoir exactement toutes les parties, en pourra venir à bout par le moyen de la Trigonometrie, & des tables calculées proportionnelles comme s'ensuit. *Estoilles avec calculation.*

Selon que le fort doibt avoir 4 ou 5 angles, on prend en main les tables calculées de l'une

de l'une ou l'autre maniere en faisant choix à sa volonté, & reigle on l'angle flanquant interieur selon la proportion du quarré, quand l'estoille doibt estre quarrée, ou du pentagone quand elle doibt avoir 5 angles. En apres on divise le polygone exterieur de la figure, de laquelle une estoille doibt estre faite, en deux parties esgales; le costé A F donc du triangle A E F est cognu. L'angle E A F est esgal à l'angle flanquant interieur des tables proportionnées, & l'angle A E F est droit: ce triangle donc estant calculé, on trouvera les lignes & l'angle desiré. De la mesme maniere peut on aussi calculer le pentagone, quand on observe seulement de ne prendre pas l'angle du quarré pour en faire le calcul du pentagone, & au contraire l'angle du pentagone pour calculer le quarré.

Estoilles à six angles.

Puis que les estoilles à 6 angles sont fort peu en usage, nous n'en ferons icy mention, qui les desire de bastir, se pourra servir de la calculation cy mise.

Si l'on doibt faire des estoilles.

On pourroit icy demander, si les estoilles ont leur place en la fortification, puis que *Bonadjuto Lorinus* demonstre leur foiblesse au chapitre 13. de son troisiesme livre de la Fortification, où il dit, que l'ennemy estant venu au lieu marqué de la lettre F est en seureté, & ne peut estre tiré. Ce qui est bien vray, estant entendu des grandes forteresses, où il y a de hauts remparts, & des parapets espais, desquels ledit lieu ne peut estre si bien flanqué, quand estant bastis de telle sorte ils n'auroient leurs espaules convenables. Mais quand on voudroit faire de telles objections contre les estoilles, il faut sçavoir que tels petits forts n'excedent jamais la hauteur de 9 pieds, & leur parapet n'est ordinairement plus espais, que de 4 à 5 pieds: outre cela l'ennemy n'y fera jamais de gallerie sur le fossé pour s'en couvrir, & le fossé est tousjours descouvert à cause de la petite hauteur du rempart, tellement qu'il peut estre nettoyé & flanqué de touts costez. Mais pourquoy rejetteroit on les estoilles, puis qu'on se sert des redoutes, qui ont encore moins de defense, que les estoilles? Il est bien vray, qu'on ne les met pas aux lieux de grande importance, & où il y grand danger, eu esgard que les redoutes, & estoilles ne pourroient faire une resistance suffisante à l'ennemy, qui employeroit toutes ses forces pour se rendre maistre d'un tel lieu; parquoy on fortifie tels lieux de forts à demy-boulevarts, dont il sera traicté au chapitre suivant, ou bien de forts entiers & autres ouvrages de meilleure defense, quand les forts à demy-boulevarts ne sont pas assez forts pour faire une defense convenable.

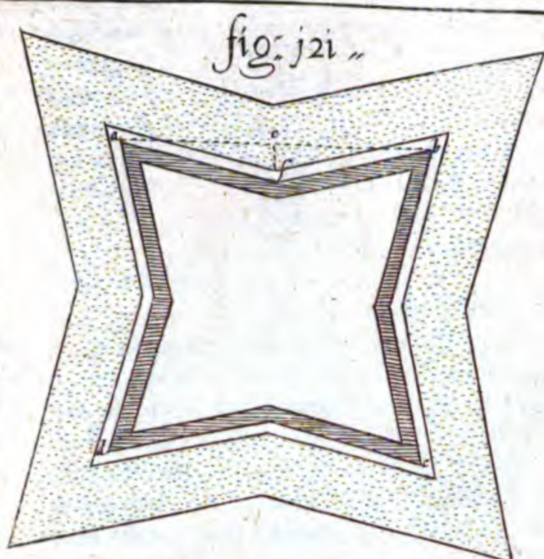
Profil des redoutes & estoilles.

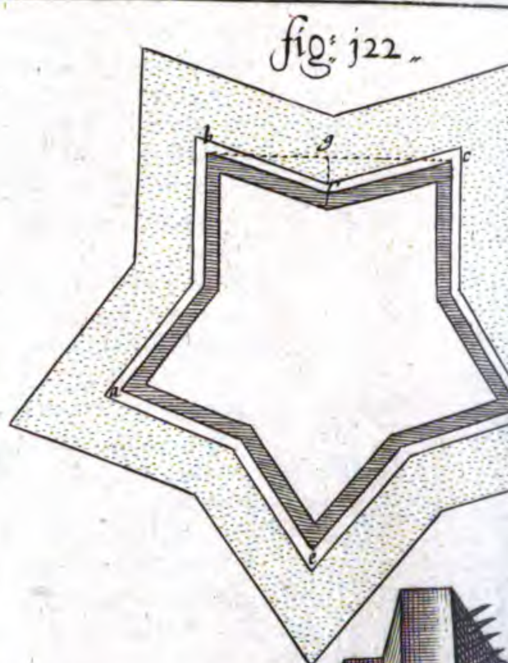
On ordonne un mesme profil pour les redoutes, que pour les estoilles; mais les profils sont differents, quelques uns sons plus grands, & les autres plus petits, qui sont quelquefois augmentez, quand il est necessaire.

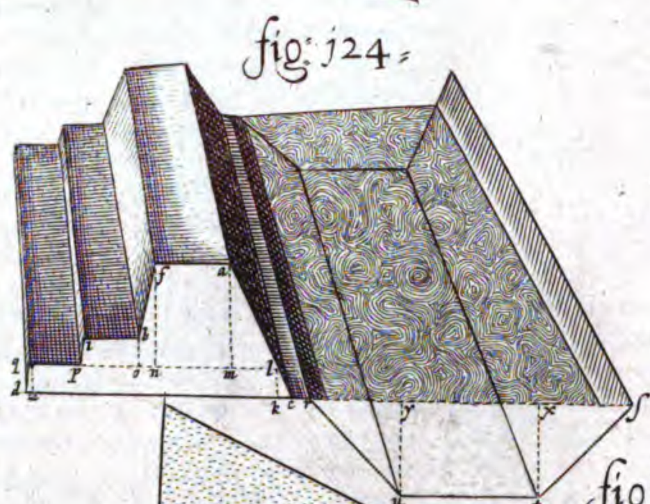
La base en est ordinairement de 14 à 20 pieds: la hauteur de 8 à 10 pieds: le sommet du parapet de 4 à 6 pieds: on y joinct deux ou trois banquets selon que la hauteur le requiert. Pour la lisiere on laisse 2 à 3 pieds: & le fossé est large de 15 à 24 pieds: la profondeur se reigle selon la qualité de la terre, & selon qu'elle le peut souffrir.

La 123 figure represente un profil, duquel on se pourra servir, & dont la hauteur & proportion est marquée des nombres y apposez.

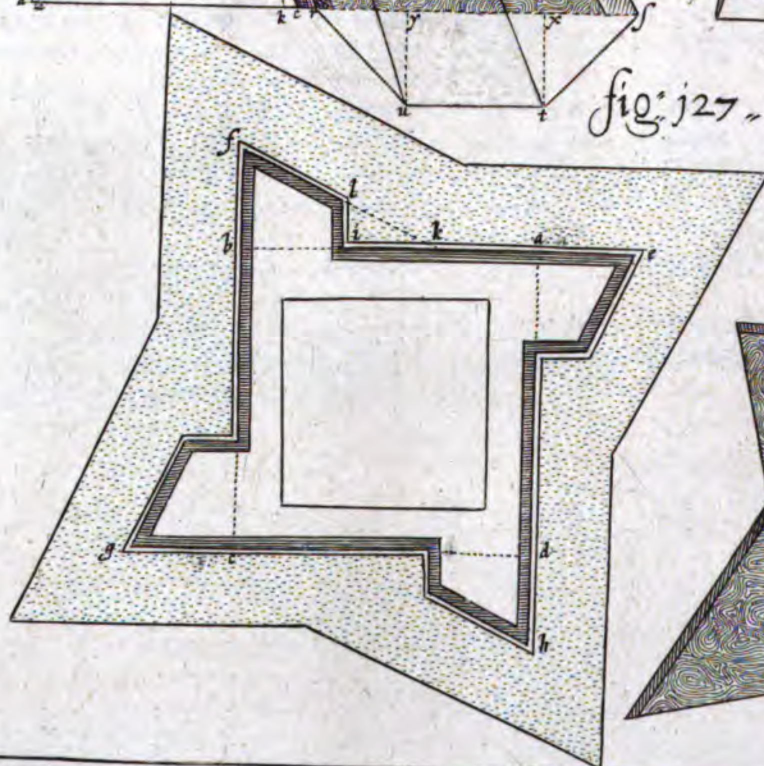
Le profil representé en la 124 figure monstre la proportion des redoutes, desquelles on s'est servi au siege de *Bolduc*, & dont les parties avec leur hauteur & proportion vous sont monstrées par la table suivante.


fig: 121

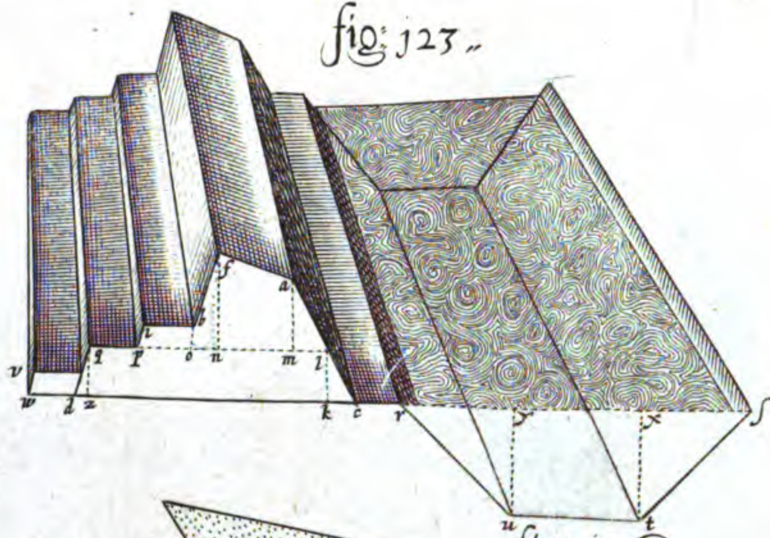

fig: 122

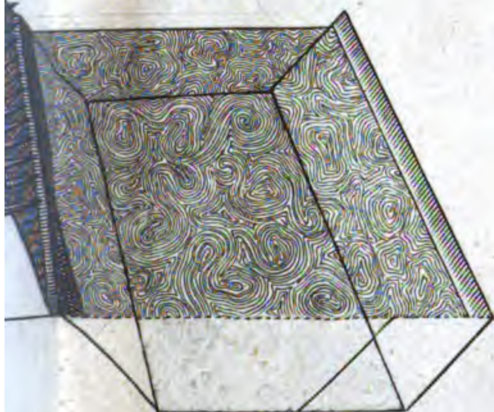

fig: 124

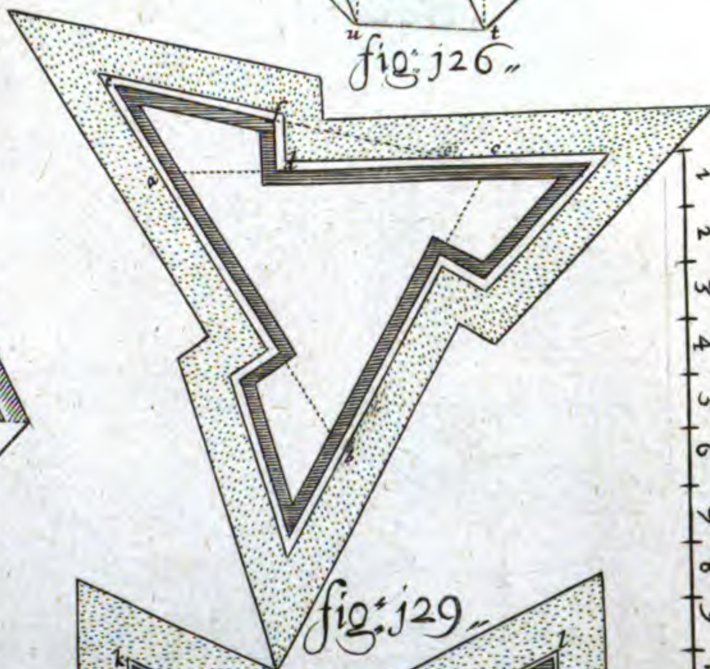



fig: 127




fig: 123
f
a
v
i
l
o
n
m
l
w
d
z
k
c
r
y
x
u
t


fig: 125


fig: 126

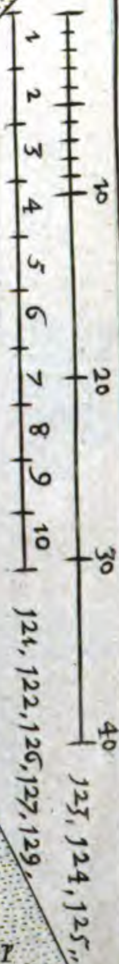
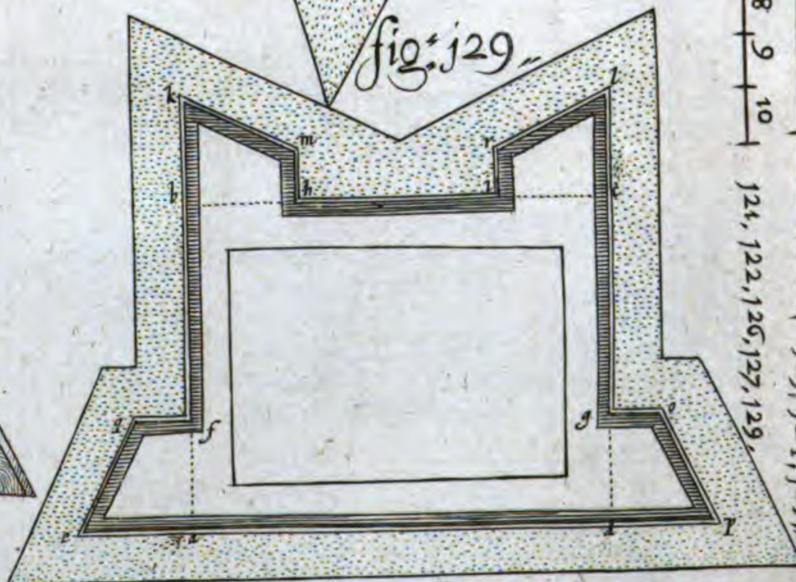

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10
20
30
40
121, 122, 126, 127, 129,
123, 124, 125,


fig: 128


fig: 129
k
l
m
r
h
i
b
e
f
g
d

Profil des redoutes,	Figure	cxxiii	cxxiv
Base du rempart,	CD	16	15
Talud exterieur du rempart,	CK	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
Talud interieur du rempart,	ZD	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$
Hauteur du rempart,	KL, ZQ	3	$1\frac{1}{2}$
Sommet du rempart,	LQ	14	14
Base du parapet,	LO	8	8
Talud exterieur du parapet,	LM	2	3
Talud interieur du parapet,	NO	1	1
Hauteur exterieure du parapet,	MA	4	6
Hauteur interieure du parapet,	NF	6	6
Sommet du parapet,	AF	5	4
Largeur du banquet,	OP, BI	3	3
Hauteur du banquet,	OB, PI	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Terreplein,	PQ	3	3
Largeur du banquet derriere le rempart,	DW, QV	3	0
Hauteur du banquet derriere le rempart,	DQ, WV	$1\frac{1}{2}$	0
Lisiere,	CR	3	1
Largeur du fossé,	RS	20	18
Talud exterieur, & interieur du fossé,	SX, YR	6	5
Profondeur du fossé,	YU, XT	6	5
Largeur interieure du fossé.	UT	8	8

La 125 figure represente derechef le profil de la 124 figure, comme il a esté augmenté, & fortifié de palissades.

L'augmentation du profil des redoutes devant Bolduc.

L'augmentation en a esté faite comme s'ensuit: on a adjousté à la hauteur $1\frac{1}{2}$ & derriere on y a joinct un banquet large de 3 pieds & haut d'un & demy. Le profil a esté auparavant haut de $7\frac{1}{2}$ pieds: y adjoustant donc $1\frac{1}{2}$ pied, la hauteur du profil s'est trouvée de 9 pieds, de sorte qu'il y avoit trois banquets. Le fossé n'a pas esté approfondi, mais bien eslargi de 6 pieds, tellement qu'il estoit large de 24 pieds, & de la terre que l'on a creusée par l'eslargissement du fossé, on en a fait les banquets, & augmenté la hauteur. Le parapet estoit haut de 6 pieds, & garni de palissades. La Scenographie d'une telle redoute est representée en la 120 figure laquelle monstre exactement, comment elles doivent estre faites.

Les portes des redoutes.

La largeur des sorties des redoutes se fait en diverses sortes: quand il y faut planter du canon, les portes sont faites si larges, que l'on y peut passer un chariot: mais quand il n'y a point de batteries au dedans, & elles sont faites seulement pour y faire le guet, les portes seront larges de deux pieds ou environ, à fin qu'un homme seulement y puisse passer, & repasser. Pour fermer la sortie on se sert d'un pont levis fait de deux ais joints l'un à l'autre, de sorte que la redoute est fermée quand le pont levis est levé en haut, & est ouverte quand le pont levis est avallé: & pour soustenir ce pont levis qui est fait d'ais foibles, on enfonce au milieu du fossé une poutre à fin qu'il ne se rompe, quand on passe dessus.

Chapitre VI.

De toutes sortes de forts à demy-boulevarts, & leurs profils.

Nous avons enseigné au chapitre precedent, comment il faut faire des redoutes: & combien qu'elles soient employées en plusieurs places avec grand profit, si est ce que l'on ne s'en peut servir si commodement pour defendre les places dangereuses à cause qu'elles sont sans boulevarts, & qu'il y faut mettre des autres forts ayants leurs boulevarts, qui sont flanqués de leurs courtines. Mais les forts à quatre boulevarts entiers, dont nous avons fait mention au premier livre, sont trop chers pour estre mis au camp par tout, eu esgard que les despens de tels forts montent à une grande somme d'argent, & qu'ils requierent outre cela une grande quantité de gens, de sorte qu'il faudroit avoir une quantité infinie de soldats, pour en garnir toutes les places selon leur proportion & grandeur. Or il est neantmoins necessaire, que tous les lieux soient fortifiez de sorte, que l'ennemy les assaillant n'y trouve point d'advantage; (c'est aussi une espece de foiblesse, quand les grands forts ne sont pas pourveus d'une quantité de gens qui soit proportionnée à leur grandeur) parquoy on a inventé une autre maniere de forts qui tiennent quasi le milieu entre les despens, la garnison, & la force requise pour les redoutes, & les forts de campagne, à sçavoir les forts à demy-boulevarts,

Forts à demy-boulevarts.

La forme en est, qu'ils soient ou quarrez, dont on se sert souvent, ou qu'ils ayent trois angles, qui sont peu usitez.

Forts à 3 demy-boulevarts.

On s'est servi de ceux à trois angles au siege de *Breda*, où ils estoient joincts aux trenchées exterieures: leur bastiment est monstré en la 126 figure, & se fait en la maniere suivante. Premierement il faut apprester un triangle equilateral comme celuy marqué des lettres A B C, dont chasque costé sera long de 4 à 5 verges. Vn costé donc estant divisé en 3 parties esgales, on en prend une troisiesme partie comme icy A D la mettant sur l'un des costez prolongez au dehors pour la ligne capitale, comme icy la longueur A E sur la ligne B A. Aussi prend on une troisiesme partie du costé pour la gorge A D, dressant sur le poinct D la perpendiculaire D F, ayant la moitié de la gorge A D, & de la lettre E on tire une ligne vers F, pour avoir la face, & ce boulevart est prest: les autres boulevarts sont aussi faits de la mesme maniere.

On pourra prendre pour le profil de tels forts celuy de la 56 figure, ou bien celuy qui est assigné aux redoutes au chapitre precedent.

Si les triangles peuvent estre fortifiez selon les reigles de la fortification.

Touchant l'objection que l'on pourroit faire icy, à sçavoir que le bastiment du triangle cy ordonné ne convient avec les reigles de la fortification, eu esgard que son angle flanqué est plus petit que de 60 degrez au contraire de ce que nous avons dit & repeté si souvent, qu'il ne doibt pas estre moindre que de 60 degrez, d'autant qu'estant moindre il peut aisement estre ruiné par le canon à cause de sa foiblesse: nous respondons, que ce que nous avons dit, de l'angle flanqué, à sçavoir qu'il ne doibt estre moindre que de 60 degrez, se doibt entendre des forteresses Royalles, & forts ordinaires, lesquels l'ennemy attacque de toutes ses forces, y menant sont canon, de sorte qu'il pourroit aisement ruiner le boulevart, dont l'angle flanqué seroit trop foible. Mais les triangles susdicts sont seulement joincts aux trenchées, pour empescher l'assaut inopiné de l'ennemy, & mis aux lieux, où il n'y a point de danger d'estre attacqué de l'ennemy par le canon. On void donc clairement que les triangles se rapportent aux reigles de la fortification, & peuvent estre mis en usage sans en craindre aucun danger ni d'en recevoir dommage.

Forts quarrez à quatre demy-boulevarts.

On fait aussi souvent, pour espargner les despens excessifs & gaigner le temps, des forts à quatre demy-boulevarts au lieu des forts ordinaires de campagne, les joignant aux trenchées aussi bien au dedans qu'au dehors, ou les mettant sur les passages & en campagne par tout où il est necessaire. La ville de *Bolduc* estant assiegée on en a veu quantité, & entre plusieurs un mis sur la colline aupres de *Vliemen*, qui estoit fort bien basti & pourveu de toute choses necessaires.

Touchant l'ordonnance de tels forts il faut sçavoir, que la proportion en est diverse,

Quel-

Quelques uns font un quarré, prolongeant chasque costé, y adjoustant la quatriesme partie du costé du quarré pour la ligne capitale. En apres ils prennent aussi une quatriesme partie pour la gorge sur laquelle ils mettent l'espaule, & tirent les faces de l'extreme poinct du costé prolongé jusques au poinct du quarré, & font en telle maniere les boulevarts. Mais le second flanc estant trop petit pour flanquer les boulevarts, d'autant qu'il n'a pas plus de place que la ligne capitale, & la defense est tirée du boulevart, & non de la courtine, cette proportion ne vaut rien, & nous la rejettons, & remettons en leur lieu des autres qui sont beaucoup meilleures: car ils n'apportent pas plus d'utilité que les estoilles ordinaires, de sorte que tous les despens & la peine y employée ne servent de rien. *1 Maniere.* *Est rejettée.*

D'autres les ordonnent en la maniere suivante; le costé du quarré estant divisé en 4 parties esgales comme auparavant, ils prolongent chasque costé, & prennent une quatriesme partie pour la ligne capitale, & autant pour la gorge. En apres ils divisent l'une des quatriesmes parties dites en 7 parties esgales, dont ils adjoustent deux parties à la ligne capitale, & autant à la gorge, & dressent une perpendiculaire sur le poinct où se coupent la gorge & la courtine, sur laquelle perpendiculaire ils mettent la moitié de la ligne capitale, & tirent apres les faces, formant ainsi le fort selon leur proportion susdite. *2 Maniere.*

Cette proportion s'approche au plus prés de la mienne, qui se fait plus aisement & sans grande peine. Je fay premierement un quarré de la grandeur que le fort doibt avoir, & divise le costé en trois parties esgales: en apres je prolonge chasque costé ou à droitte ou à gauche, selon que cela vient mieux à propos, pour avoir la ligne capitale; sur cette ligne prolongée je mets une troisiesme partie du costé donné: la gorge se donne d'elle mesme, d'autant qu'elle est une troisiesme partie du costé du quarré. Finalement dressant une perpendiculaire sur le poinct, qui separe la courtine d'avec la gorge, pour y mettre l'espaule, qui est la moitié de la ligne capitale, j'aurai achevé le fort avec sa proportion convenable, apres que j'aurai tiré les faces de l'extreme poinct de l'espaule & de la ligne capitale. *3 Maniere.*

Il faut bien remarquer icy ce que nous avons enseigné au 7 chapitre du premier livre, à sçavoir que le costé du plus petit fort quarré ne doibt estre moindre que de 6 à 8 verges, de sorte qu'on ne face les costez des forts à 4 demy-boulevarts plus petits que de 6 verges: car il n'est pas utile de les faire plus petits, à cause des boulevarts qui en deviendroient trop petits. *Grandeur des forts à quatre demy boulevarts.*

Soit pour exemple le fort quarré proposé en la 127 figure. Quand on veut donc faire un tel fort, dont chasque costé doibt estre long de 6 verges, il faut premierement faire un quarré Regulier, chasque costé ayant 6 verges pour sa longueur, comme icy A B, B C, C D & A D: un tel costé estant divisé en trois parties esgales comme icy la ligne A B en A K, K I & I B, on prolonge chasque costé y adjoustant une troisiesme partie au dehors du quarré pour la ligne capitale du boulevart, comme icy B F est adjousté au costé C B, A E au costé B A, D H à A D, & C G à D C. On prend aussi une troisiesme partie du costé pour la gorge, comme icy I B, & dresse on la perpendiculaire I L sur le poinct qui separe la gorge d'avec la courtine, cela estant fait on tire une ligne de la troisiesme partie du costé, comme icy du poinct K la ligne de defense flanquante K L, comme aussi la face L F, & de la mesme maniere on achevera aussi les autres boulevarts. *Exemple d'un fort à quatre demy-boulevarts.*

Pour trouver cette proportion par l'ayde du calcul, on prend pour cognuë la ligne A B faisant 6 verges. A K, K I, I B, en estant une troisiesme partie viendront 2 verges pour chascune desdites lignes. E A ou F B la ligne capitale contient aussi une troisiesme partie du costé, ou deux verges, & le second flanc E K deux troisiesmes parties du costé, ou 4 verges, K L la ligne de defense flanquante est trouvée par le moyen de deux triangles esgaux K B F & K I L. Comme K B est proportionnée avec B F, ainsi K I est proportionnée avec I L: or K B est longue de 4 verges, B F de 2 verges, & K I de 2 verges parquoy I L fera une verge. Pour trouver la face L F, & la ligne de defense flanquante il faut multiplier les costez K B & B F, & tirer la racine quarrée de la somme des deux costez, de sorte que 4472 ③ viendront pour la longueur F K. Comme donc K B de 4 verges est proportionnée avec la ligne K F 4472 ③ ainsi K I est proportionnée avec K L 2236 ③, K L soubstraite de K F donnera 2236 ③ pour la face L F. *Pour trouver cette proportion par l'ayde du calcul.*

Ce fort de la 127 figure a la ligne capitale prolongée à la gauche, & en la 128 figure est representé la Scenographie d'un tel fort, dont les lignes capitales sont tirées de la main droitte.

Il y a d'autres sortes de forts bastis selon le fondement & proportion cy mise, desquels les uns sont faits de quarrez oblongs, & les autres de quarrez Reguliers. Nous en proposerons icy deux pour exemple, dont l'un ayant la forme d'un quarré oblong est proposé en la 129 figure.

Vn quarré oblong à quatre demy-boulevarts.

Voulant donc faire un fort du parallellograme ABCD, dont chascun des costez est long de 6 verges, & BC, AD chascun de 8 verges, je prolonge les costez AB & DC, y adjoustant BK & CL la troisiesme partie ou 2 verges du costé AB, & je divise les costez AB & CD, en trois parties esgales pour avoir les gorges AF & DG: à la ligne AD j'adjouste de l'un & de l'autre costé AE & DP, la troisiesme partie de la ligne AB, & les quatre lignes capitales sont faites. En apres je coupe de la ligne BC, de B vers C la gorge BH, & de C vers B la gorge CI, & je dresse des perpendiculaires sur les poincts H, I, F, G, sur lesquelles je mets la moitié de la ligne capitale pour les espaules comme icy HM, IR, QF, GO. & tire les faces des poincts extremes des flancs, & de la ligne capitale à sçavoir KM, RL, EQ, OP, ce qui estant fait le parallellograme sera fortifié. On peut commodement joindre tels forts aux rivieres, de sorte que le costé EP soit tourné vers l'eau, & vienne à estre placé sur le bord de la riviere.

Vn fort à demy boulevarts & en forme d'une tenaille.

Aussi fait on des forts à demy-boulevarts, qui ont un costé basti en forme d'une tenaille, comme il se void en la 130 figure, & peuvent estre ordonnez en la maniere suivante. Que l'on face premierement le quarré ABCD, dont chasque costé sera long de 6 verges, & divisé en trois parties esgales: à la ligne AD estant prolongée de l'une & de l'autre extremité il faut adjouster une troisiesme partie du costé du quarré comme icy AI & DK, qui sont deux lignes capitales, faisant le mesme aux lignes AB & DC ausquelles BL & CM, chascune une troisiesme partie des costez du quarré adjoustées en B & C, donneront les deux autres lignes capitales BL & CM. BE, FC, AG & HD sont les gorges chascune estant une troisiesme partie comme il est dit. La moitié de la ligne capitale mise sur les perpendiculaires tirées des poincts G, E, F & H, donnera les espaules EO, FN, PG, HQ, & les faces LO, NM, IP, & QK. D'autant que AD est longuë de 6 verges, & IA & DK de 2 verges, il faut que la ligne IK ayt la longueur de 10 verges: laquelle estant divisée en deux parties esgales, comme icy en R, 5 verges viendront pour IR la moitié de la longueur IK. Sur la lettre R on dresse la perpendiculaire RS, ayant la mesme longueur que les autres lignes capitales à sçavoir 2 verges, & on prend autant pour les gorges TR & RU: de T & U on tire les lignes TS & US, pour parfaire le parallellograme, qui est fortifié de deux demy-boulevarts, & d'une tenaille. Suivant cet exemple on pourra encore en faire d'autres.

Quand on a loisir, & la condition du lieu le permet, on fait aussi des forts à deux boulevarts entiers, & derriere avec une tenaille double, comme monstre la 131 figure, où il y a le quarré ABCD, fortifié de boulevarts entiers en B & C, ce qui est fait selon les reigles données au chapitre du premier livre traictant des forts ordinaires de campagne.

Vn fort à boulevarts entiers & en forme d'une tenaille.

Soit donc chasque costé long de 10 verges, & chascune des lignes BE, FC, CO, BI, en fera une cinquiesme partie, ou 2 verges: & GB, CM les lignes capitales chascune deux cinquiesmes parties du costé ou 4 verges. Chascune des espaules EH, LF, ON & FI contienent une quatriesme partie de la courtine EF. La ligne AD est divisée en deux parties esgales en P, & AP ou PD en 5 parties esgales, dont deux cinquiesmes parties donneront la ligne capitale PS, & les gorges PQ & PR: les faces QS & RS, tirées de Q & R en S achevent finalement ce fort fortifié de deux boulevarts entiers au devant, & derriere d'une tenaille double. Le fort qui est au pays de *Drente* entre *Groeninge* & *Coeverden* mis sur un passage est fait en la mesme façon.

Touchant le profil des forts de campagne nous en avons fait mention en son lieu, de sorte qu'il n'est pas besoing de nous y amuser icy. Mais à fin que nous ne passions les exemples & divers cas arrivez és sieges du Pays-bas, nous mettrons icy quelques profils dont on s'est servi aux sieges de *Grolle* & de *Bolduc*.

Les

Les profils des forts devant *Grolle* ont esté divers, les uns estant plus grands & plus forts, les autres plus petits & plus foibles. Car le fort des Frisons avoit la base du rempart de 18 pieds: la hauteur estoit de 4 pieds, & le talud exterieur & interieur en avoit la moitié, de sorte que 14 pieds demeuroient pour le sommet du rempart, sur lequel un parapet estoit mis ayant pour sa base 8 pieds, & pour sa largeur 4 pieds, la hauteur exterieure & interieure estoit de 6 pieds avec un banoquet large de 3 pieds, & haut d'un pied & demy. La largeur du fossé estoit de 18 pieds, la profondeur de 6 pieds, avec le talud exterieur & interieur contenant la moitié de la profondeur. Entre le rempart & le fossé il y avoit une lisiere de 2 pieds. *Profil des forts devant Grolle.*

La base du fort Hollandois & Anglois avoit 24 pieds, la hauteur du rempart 6 pieds, & le talud exterieur & interieur en avoient la moitié, de sorte que pour le sommet du rempart restoient encore 18 pieds. Le parapet mis là dessus avoit une base de 10 pieds, & la hauteur interieure & exterieure de 6 pieds, dont le sommet estoit large de 6 pieds, son banequet estoit large de 3 pieds, & haut d'un pied & demy: le fossé estoit large de 24 pieds, & profond de 6 pieds: avec une lisiere large de 3 pieds: & au milieu du parapet y avoit des palissades.

Au siege de *Bolduc* on s'est servi pour la pluspart d'un mesme profil aussi bien pour les forts à boulevarts entiers, que pour ceux à demy-boulevarts. Les remparts estoient eslevez de 6 pieds au dessus de la terre, garnis au dehors de gazons, & fortifiez de rameaux y entrelacez à fin que la terre s'y peut tenir plus ferme: le talud exterieur estoit fait autant ferme qu'il estoit possible, ayant la moitié de la hauteur, ou un demy pied pour un pied: le talud exterieur estoit esgal à la hauteur, de sorte que 27 pieds vennoient pour la base, & 18 pieds pour le sommet du rempart. Le parapet mis sur le sommet avoit une base large de 8 pieds, & la hauteur exterieure & interieure de 6 pieds: le sommet avoit 4 pieds pour sa largeur, & le banquet 3 pieds, & un pied & demy pour sa hauteur. Au milieu du parapet 9 pieds ou environ au dessus de la terre y avoit des paux de 6 pieds de long, enfoncez dans le parapet jusques à la moitié, dont l'autre moitié à sçavoir 3 pieds au dehors estoit poinctue. Tout ces paux estoient joincts si pres l'un de l'autre, que 15 occupoient la longueur d'une verge. Leur diametre estoit de 4 à 5 poulces, la lisiere aupres du rempart avoit pour sa largeur 3 pieds, & le fossé 30 pieds, qui estoit aussi profond de 6. *Profil des forts au siege de Bolduc.*

Le fort de *Vliemen*, dont nous avons fait mention cy dessus avoit le mesme profil que les autres. L'ouvrage à couronne dont il estoit environné avoit le profil de 3 pieds plus bas, que celuy des forts: mais le parapet en estoit aussi large que le parapet des autres forts ordinaires. Devant ledit ouvrage à couronne y en avoit un autre pour plus grande seureté, dont le profil estoit plus petit, que celuy du premier ouvrage à couronne, d'autant que le rempart en estoit haut d'un pied & demy seulement outre la hauteur ordinaire du parapet. La base toutesfois estoit esgale, & les trenchées menées à l'entour avoient un parapet ordinaire haut de 6 pieds, & le sommet de 3 pieds.

Nous avons traicté en son lieu du profil des redoutes & trenchées; il faut toutesfois observer icy que les ravelins mis sur la digue de Hollande ont eu mesme profil que les redoutes.

Aussi faut il remarquer touchant les plus grands forts, que tous n'avoient pas le fossé rempli d'eau, comme le fort du *Moulin*, le fort de *Hen*, & d'autres situez sur quelques haut lieu, dont les fossez ont esté faits plus profonds, que nos profils ne monstrent: combien que l'on ne sçeut attaindre l'eau, comme on fit aux autres.

Pour mieux entendre tout cela les profils sont representez par ordre chascun en sa figure, comme aussi la description, par la table suivante. La 132 figure monstre le profil du fort des Frisons, la 133 figure le profil du fort Anglois devant *Grolle*, & la 134 figure le profil des forts devant *Bolduc*.

Profil,	Figure	CXXXII	CXXXIII	CXXXIV
Base du rempart,	AB	18	24	27
Talud exterieur du rempart,	BD	2	3	3
Talud interieur du rempart,	CA	2	3	6
Hauteur du rempart,	FD, EC	4	6	6
Sommet du rempart,	FE	14	18	18
Base du parapet,	GF	8	10	8
Talud exterieur du parapet,	HF	3	3	3
Talud interieur du parapet,	IG	1	1	1
Hauteur exterieure du parapet,	HK	6	6	6
Hauteur interieure du parapet,	IL	6	6	6
Sommet du parapet,	KL	4	6	4
Largeur du banquet,	GO, NM	3	3	3
Hauteur du banquet,	GN, OM	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Le terreplein,	OE	3	5	7
Lisiere,	BQ	2	3	3
Largeur du fossé,	QR	18	24	30
Talud exterieur, & interieur du fossé,	RX, VQ	3	3	6
Profondeur du fossé,	XT, VS	6	6	6
Largeur interieure du fossé.	TS	12	18	18

Touchant le talud exterieur. Il faut encore remarquer icy touchant le talud exterieur des profils, qui ne veut estre tousjours pris si exactement, encore qu'on y mete des rameaux entre deux pour le bien former, d'autant que cela n'est pas commodement practiqué en la terre sablonneuse, à cause dequoy on prend autant pour le talud exterieur, que pour la hauteur, à sçavoir là où il y a une terre sablonneuse, de sorte qu'un pied vient à estre proportionné à l'autre pied. Son penchant est fortifié de doubles gazons, s'il y en a quantité: mais y en ayant faute, ou les gazons n'estant pas comme il est bien requis, on y fait une double lisiere chascune haute de 3 pieds, & large d'autant, nous en avons un exemple au fort devant la ville de *Swol* situé sur une colline sablonneuse, le fort prés d'*Engelen* devant la ville de *Bolduc* est de la mesme condition.

Chapitre VII.

Des Batteries, & de leurs profils.

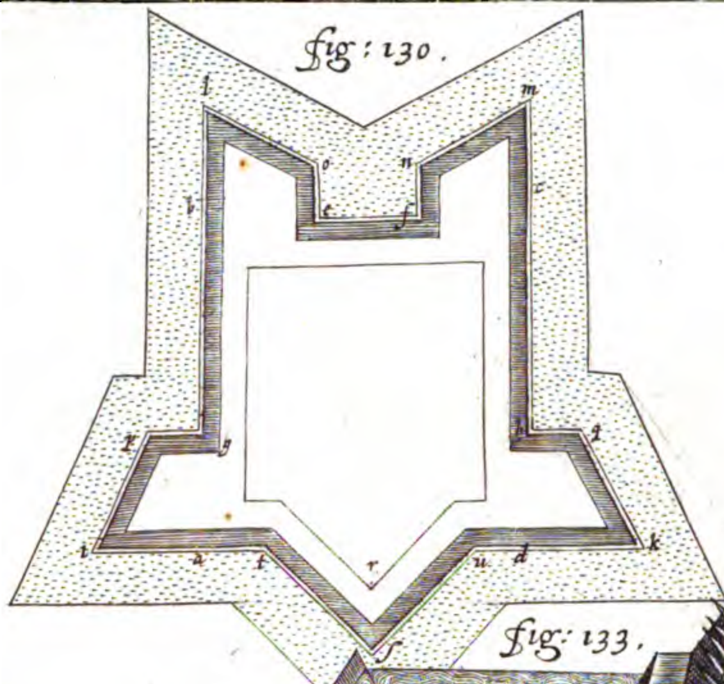
Les batteries une de plus principales parties du camp. Les batteries sont les plus principaux ouvrages du camp, sans lesquelles aucun siege ne peut estre mis en œuvre, veu que l'intention pour laquelle on entreprend un siege, est pour la plupart achevée par le moyen des batteries.

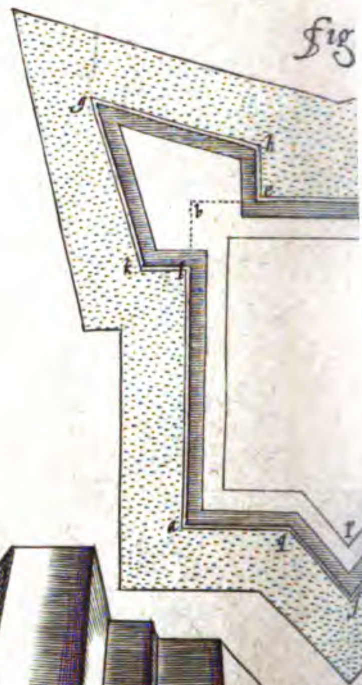
Ceux qui sont assiegez s'en servent aussi bien que les assiegeans, icy nous ferons mention de celles qui sont eslevées par les assiegeans, & reserverons les contre-batteries pour un autre chapitre particulier.

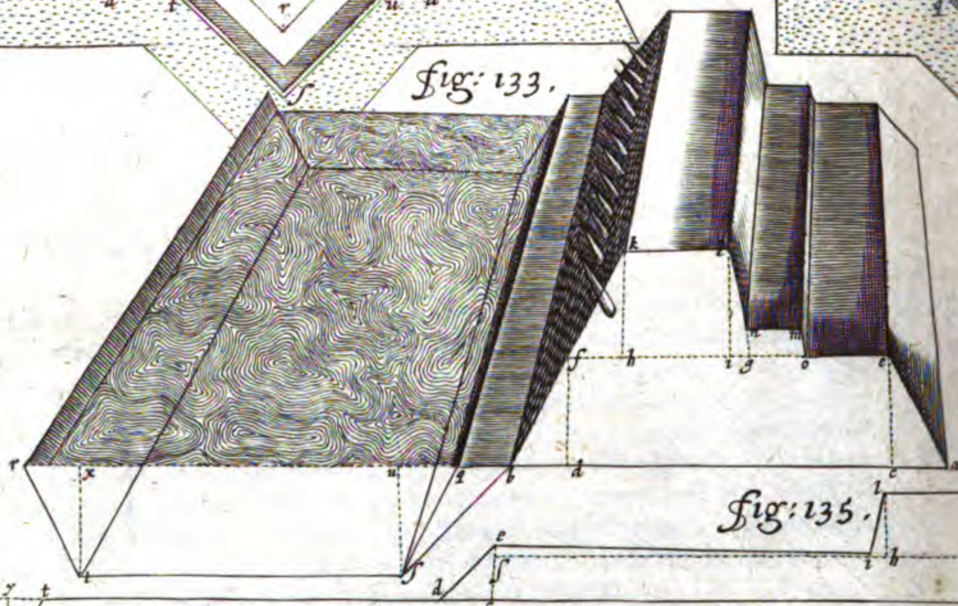
Celles donc des assiegeans sont faites pour deux causes, à sçavoir pour en offencer l'ennemy, & pour s'en defendre.

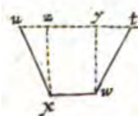
Batteries offensives. Les batteries offensives sont faites premierement pour en ruiner les remparts, murailles & boulevarts des assiegez, & descouvrir la forteresse de sorte, qu'il n'y ayt quelque place couverte, de laquelle les assiegez puissent incommoder les assigeans; comme aussi pour faire des breches dans les remparts, par lesquelles les soldats puissent attacquer la forteresse.

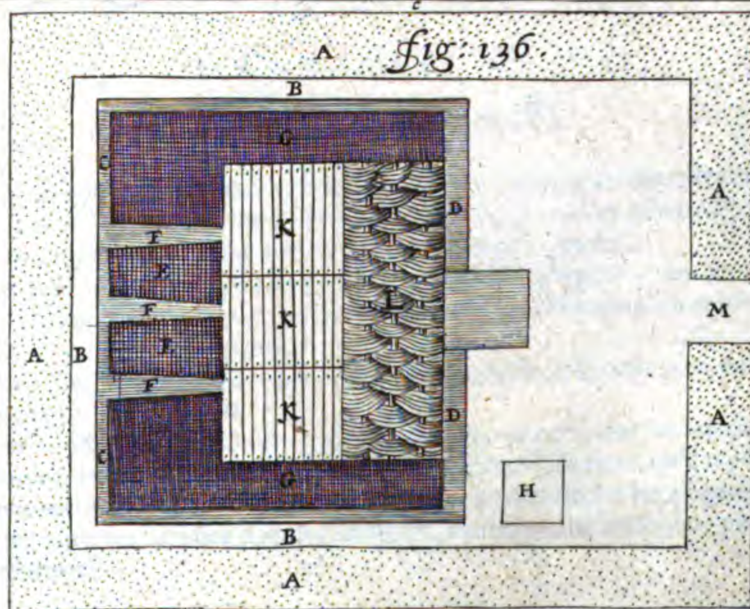
En

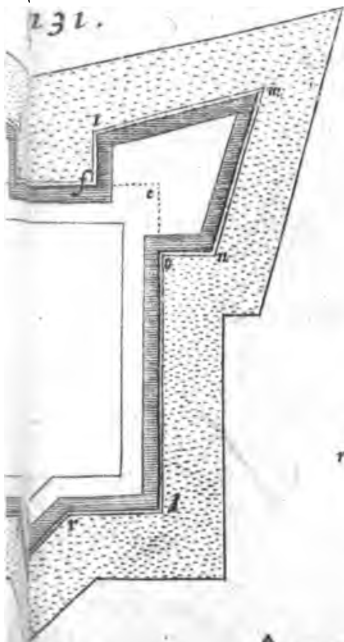

fig: 130.




fig: 133.
fig: 135.




fig: 136.



131.

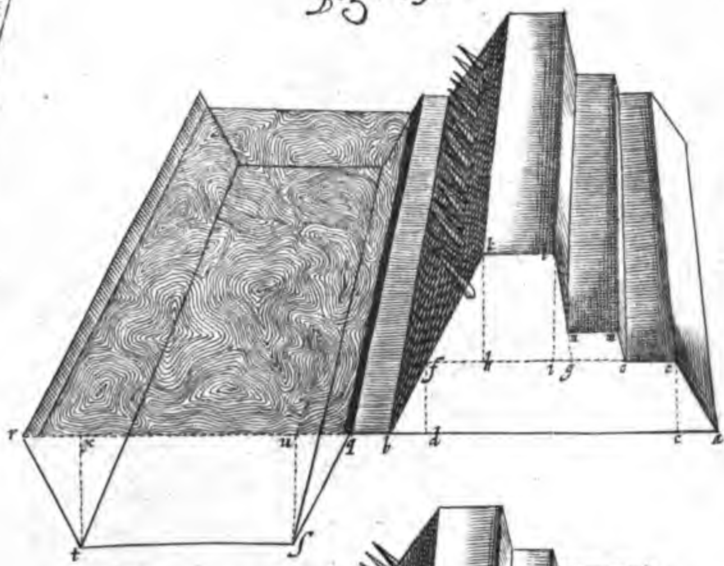


fig: 132.

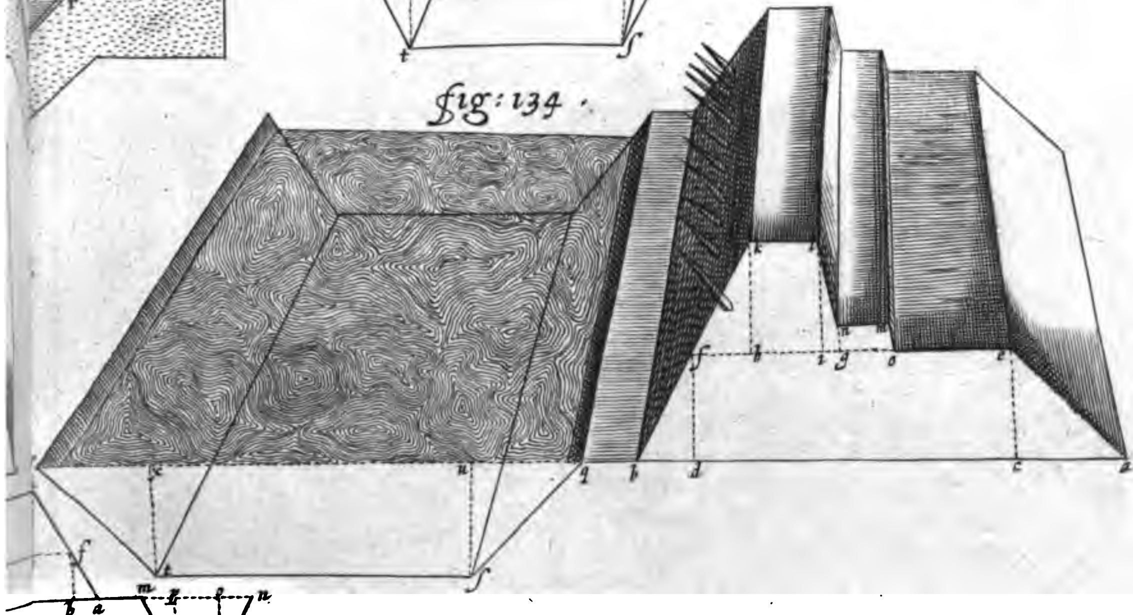


fig: 134.

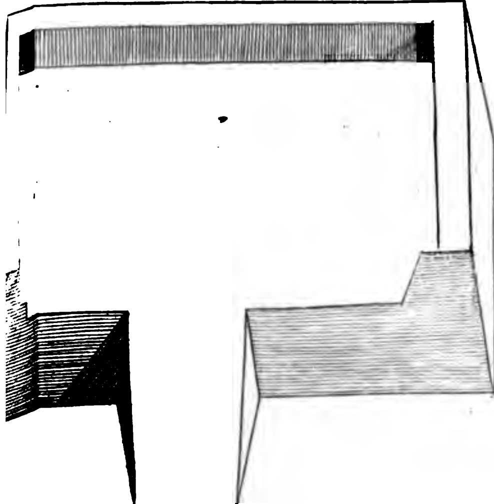


fig: 137.

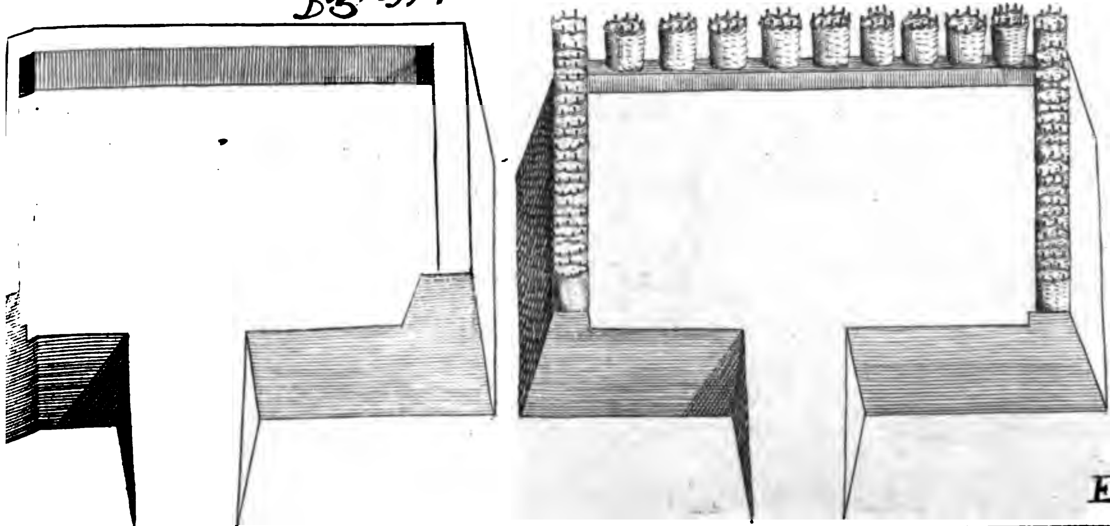


fig: 138.

En apres elles sont aussi basties pour empescher le canon des assiegez, à fin qu'ils ne puissent ruiner les ouvragez des assiegeans, ce qui offense grandement ceux de la forteresse, qui ne se peuvent commodement servir de leur canon à cause des coups contraires. Mais quand ils opposent leur canon sans le retirer, il advient souventesfois, qu'il est endommagé & gasté par celuy des assiegeans, ce qui affoiblit finalement la forteresse, veu qu'un canon est tellement endommagé apres l'autre, que l'on ne s'en peut plus servir. Car ils ne peuvent tousjours avoir d'autre canon, d'autant qu'ils sont environnez de toutes partes, ce que ne sont ceux de dehors, qui peuvent changer leur canon quand ils veulent.

Les batteries defensives regardent en partie la forteresse, & en partie la campagne. Celles qui sont tournées vers la forteresse empeschent le canon de l'ennemy, à fin que les ouvriers puissent travailler aux approches sans crainte & dommage. Les autres qui regardent la campagne, sont opposées à l'assaut de l'ennemy, qui vient pour secourir la forteresse. *Batteries defensives.*

Si tost que l'on est arrivé devant la forteresse laquelle on veut attacquer, on y dresse premierement des batteries vers les lieux, lesquels on a recognu pour les plus foibles, comme aussi vers ceux là, desquels l'ennemy tire de son canon, à fin qu'il soit espouvanté, & que l'on commence à gaster son canon. *Batteries dressées au commencement de quelque siege.*

De mesme l'ennemy estant assailli à despourveu est empesché de ne bastir des ouvrages exterieurs, desquels la forteresse seroit autrement mieux fortifiée. Aussi peuvent les assiegeans se camper en plus grande seureté soubs la defense de leur canon, & faire les trenchées sans grand danger.

Les batteries sont faites en diverses façons & sont accommodées selon les especes diverses du canon, comme aussi selon la diverse intention qu'on a de s'en servir. *Difference des batteries.*

La diversité à cause du canon est au regard de la grosseur, ou de la quantité du canon.

Car le gros canon requiert une grande batterie, & le petit une petite.

Quand il y a quantité de canon, la place doibt estre longue: mais quand il y en a peu, la place veut estre plus estroitte.

Les grandes batteries pour y planter le gros canon sont dressées vis à vis des remparts que l'on veut ruiner: & sont eslevées de sorte qu'elles battent le rempart de part & d'autre d'un angle en se croissant, dont la terre est en fin tellement chocquée, & esbranlee, que la bresche en devient fort grande, & ouverte.

La distance des batteries du lieu que l'on veut battre est aussi diverse; car au commencement, quand on campe l'armée, & que la defense en est encore petite, elles sont esloignées de la forteresse d'une portée de mousquet ou environ, ce qui fera 200 à 300 pas. Mais commençant à s'approcher de la forteresse & du fossé de la ville, on les approche aussi, à fin que l'on puisse plus droittement tirer le canon de l'ennemy, & que les coups soient plus puissans. *Distance des batteries.*

Leur hauteur n'est pas aussi tousjours semblable, mais on s'accommode à la hauteur du lieu qui doibt estre battu de canon. Y ayant un rempart fort haut, il faut que les batteries soient aussi hautes, pour battre commodement le parapet du rempart. Car toutes les balles venant d'une batterie basse batteroient seulement l'espesseur du rempart ayant une grande hauteur, ou bien l'extremité du parapet, laquelle elles flanqueroient un peu au dehors.

La distance cause aussi quelque difference entre la hauteur, veu que les batteries les plus proches du rempart doivent estre plus hautes que les plus esloignées.

Elles sont pour la pluspart hautes de 4 à 5 pieds, & aussi quelquesfois de 6 pieds selon que la qualité & condition du lieu le requiert.

La largeur se rapporte à la qualité & proprieté du canon, dont l'un est plus long que l'autre, de sorte qu'une autre largeur est laissée pour le canon entier, une autre pour le demi canon. *Largeur des batteries.*

Vne piece avec son affust entier ayant la longueur de 15, 16 à 18 pieds requiert autant d'espace pour son lieu, & 10 à 12 pieds pour reculer quand elle est de chargée, de sorte que 18 pieds viennent pour la place du canon, & 12 pour le reculement: qui sont ensemble 30 pieds, ausquels on adjouste encore 5 pieds pour aller à l'entour du canon, la largeur en sera donc de 35 pieds.

Mais

Parapet au dessus des batteries.

Mais à fin que le canon n'y soit à descouvert, on y met aussi un parapet, ayant pour sa base 12, 15 à 18 pieds, & 6 pieds pour sa hauteur, derriere lequel les canonniers peuvent estre en seureté. Les parapets sont aussi faits avec des fentes ou trous longs de 3 pieds, & larges de 2 pieds au dedans, & de 4 pieds au dehors.

D'autant que le canon esbranle grandement les batteries, on y met des rameaux entre deux, & on entrelace les fentes de saux verds pour les rendre plus fermes.

Chandeliers.

On met aussi devant les fentes susdites des chandeliers, qui sont faits quelquesfois de rameaux seuls, & quelquesfois on les ferme de guichets faits d'ais forts & espais, qui s'ouvrent quand on veut tirer le canon, & en apres se ferment, à fin que l'ennemy ne puisse sitost cognoistre les fentes, & que l'on puisse charger le canon en seureté.

Longueur des batteries.

La longueur des batteries est ordonnée selon la quantité du canon, de sorte qu'elles viennent plus longues quand il y en a quantité, & plus courtes quand il n'y a pas beaucoup de canon.

On prend douze pieds ou une verge entiere, pour la distance entre l'une & l'autre piece, à fin qu'elles ne viennent à estre logées si prés l'une de l'autre, & y ayt un assez grand espace entre deux : on ordonne encore outre les douze pieds, des pieces extremes de l'un & de l'autre costé, six pieds au dehors du parapet, qui doibt estre espais de six à huict pieds, & s'estendre de chasque costé, pour mieux couvrir les batteries.

Quand il faudroit donc planter 6 pieces sur une batterie, elle seroit longue de 7 verges sans son parapet de chasque costé. De 6 verges on en ordonne une entiere pour chasque piece, & la septiesme est divisée en deux parties esgales, & assignée encore à deux extremes pieces: dont il appert, que la longueur des batteries surpasse en nombre de verges celuy du canon d'une verge entiere.

Des ais au dessus des batteries.

Au dessus des batteries on couvre la largeur de 12, 14 à 15 pieds, où les pieces doivent estre plantées, d'ais espais de chesne, quand on les peut avoir, mais en y ayant faute on prendra des ais de sapin.

On y met donc des poutres quarrées espaisses d'un demy pied ou de 7 poulces esloignées l'une de l'autre de 8 ou 10 pieds, de sorte qu'elles sont plus eslevées derriere, qu'au devant où elles sont joinctes au parapet, & on remplit l'espace entre deux de terre bien battue & foulée, à fin qu'elle soit bien ferme dans les poutres, il faut clouër les ais l'un tout joignant l'autre pour y planter le canon.

On pourroit aussi couvrir le reste de la batterie d'ais, quand il y en auroit quantité; à deffaut desquels on se sert de corbeilles plattes entrelacées de rameaux, & faites à la façon de celles dont se servent les chartiers pour couvrir leurs chariots, par ainsi les batteries estant eslevées derriere d'un pied, ou d'un pied & demy le canon ne se reculera pas trop loing, & sera mis en sa propre place avec moins de difficulté.

Derriere la batterie on laisse une place d'une mesme longueur que la batterie, & large de 36 à 40 pieds; à un des costez de laquelle on fait une fosse longue de 10 à 12 pieds, & profonde de 3 à 4 pieds, pour y mettre la poudre à canon gardée en des tonneaux, lesquels seront couverts de couvertures faites de poil pour empescher qu'elle ne soit moulliée de la pluye, ou que quelques estincelles n'y soient portées par un vent contraire. Les autres couvertures y sont mal-propres, puis qu'elles sont facilement embrasées du feu: mais celles de poil ont cette proprieté, qu'elles ne reçoivent pas aisement le feu.

Le fossé des batteries.

D'autant que l'on a besoing de terre pour bastir une batterie, on l'environne à l'entour d'un fossé large de 8 à 10 pieds, & profond de 6, qui sert aussi pour plus grande defense.

Quand il y a grand danger, que les batteries ne soient attacquées de l'ennemy par quelque assaut, on les fortifie aussi de palissades tout à l'entour, comme aussi d'une trenchée commune, & de redoutes, quand le danger est plus grand.

Lisiere.

Entre le fossé, & la batterie il y a une lisiere large de 3 à 4 pieds.

Sortie.

A l'un des deux costez vuides, ou bien derriere est aussi faite une sortie, ou entrée large de 10 à 12 pieds, par laquelle on mene tout ce qui est necessaire pour le canon, comme aussi le canon mesme.

Chemin pour y aller.

Aussi fait on un chemin, ou une allée au milieu de la batterie large de 10 à 12 pieds & pan-

& panchante de sorte que l'on n'y puisse seulement aller commodement, mais aussi mener, & ramener le canon par icelle. *Parapet des costez.*

Quand la necessité requiert, qu'une batterie soit couverte aussi bien derriere que devant, on y fait aussi un parapet, (comme il est dit cy dessus,) espais de 6 à 8 pieds; où on met des doubles gabions de la grandeur desquels est traicté au chapitre des gabions.

Cet la description la plus commune des batteries, le profil desquelles il faut que nous considerions aussi: iceluy est representé en la 135 figure, selon la proportion duquel toutes sortes de batteries peuvent estre ordonnées.

A D la base de la batterie eslevée de 60 pieds, A B talud exterieur de 2 pieds, & C D talud interieur de 5 pieds, B F & C S la hauteur perpendiculaire de 4 pieds, F S le sommet parallelle avec l'horizon de 53 pieds, F I la base du parapet de 18 pieds, F G le talud exterieur du parapet de 3 pieds, H I le talud interieur du parapet d'un pied, G K, H L la hauteur exterieure & interieure chascune de 6 pieds, K L le sommet du parapet de 15 pieds, I E la place du canon de 35 pieds, S E la hauteur de derriere d'un pied, qui se perd peu à peu jusques à l'extremité interieure de la base du parapet, A M la lisiere entre la batterie & le fossé de 4 pieds, D T l'allée inferieure de la batterie de 36 pieds, N M, T V la largeur du fossé de 10 pieds, N O, P M, T Y, Z V, le talud exterieur & interieur du fossé chascun de 3 pieds, O R, P Q, Y W, Z X, la profondeur du fossé de 6 pieds, R Q & W X la largeur inferieure du fossé de quatre pieds. *Profil des batteries.*

Pour exemple donc de ce profil nous ordonnerons une batterie pour trois pieces representée en la 136 figure.

La base de la batterie est cognuë par le profil, & a 60 pieds, la lisiere 4 pieds, le fossé au devant & derriere 10 pieds, le chemin inferieur, ou l'allée inferieure 36 pieds. tous ces nombres adjoustez ensemble donneront 120 pieds pour la largeur entiere de la batterie. *Exemple d'une batterie.*

Pour trouver la longueur, le fossé devant les costez est autant large à sçavoir 10 pieds, lesquels adjoustez ensemble viendront 20 pieds pour le fossé de l'un & de l'autre costé; la lisiere de 4 pieds doublée donnera 8 pieds, comme aussi le talud de 2 pieds, 4 pieds. Le parapet mis sur le sommet de la batterie pour couvrir les costez a pour sa base 8 pieds, qui doublez donnent 16 pieds, 12 pieds pour chascune piece, dont il y en a trois, font 36 pieds, & 6 pieds pour les deux extremes au surplus font 12 pieds; tellement que tous ces nombres adjoustez ensemble feront 96 pieds pour la longueur inferieure de la batterie avec la lisiere, & le fossé. Le sommet avec le parapet fait 64 pieds, & la longueur de la place pour le canon 48 pieds, dont la largeur est cognuë par le profil de 35 pieds.

Tout cela estant calculé on marque la batterie en campagne selon sa longueur & largeur, & on prend la terre du fossé mené à l'entour pour en faire la batterie. En voicy la 136 figure avec sa declaration suivante.

A, le fossé est large de dix pieds, B la lisiere de quatre pieds, C talud de deux pieds, D le talud de derriere de cinq pieds, E le parapet espais de dixhuict pieds, F les fentes pour tirer, larges au devant de quatre & derriere de deux pieds, G le parapet des costez espais de huict pieds, H la fosse pour la poudre à canon large de dix pieds, & autant longue, I l'allée inferieure de la batterie de trentesix pieds, K la place pour le canon couverte d'ais de quinze pieds, L la place couverte de corbeilles de vingt pieds, M le chemin ou entrée dans la batterie de dix pieds, N le chemin pour mener les pieces sur le sommet de la batterie large de douze pieds, & longue de quatorze.

Les batteries tournées vers la campagne pour empescher l'assaut de l'ennemy ne sont pas si penibles, d'autant qu'on n'y met pas les plus grandes pieces, & il n'y a pas tant de danger, veu que l'ennemy n'y dresse point de contre-batteries, & attacque seulement le lieu d'un simple assaut. *Batteries regardant la campagne.*

Elles sont placées au dedans des trenchées vers la campagne, & par tout où il y a quelque danger.

Elle sont faites de telle maniere: on ordonne combien de pieces y doivent estre mises, pour chascune desquelles on prend 12 pieds, comme nous avons dict cy dessus;

la largeur se reigle selon la longueur du canon, & leur hauteur est de 4 à 6 pieds, de laquelle on peut bien avant flanquer & nettoyer la campagne.

Il n'est pas besoing de les environner d'un fossé tout à l'entour, mais seulement au devant, & de l'un & de l'autre costé. Mais y ayant faute de terre on fait aussi un fossé derriere, & laisse on seulement un chemin ou entrée panchante par laquelle le canon est mené sans grand peine sur la batterie: on fiche aussi des palissades dans la terre tout à l'entour de la batterie, desquelles sont tirées des corde ou mesches de l'un à l'autre, pour en faire de certains limites, par lesquels ceux, qui n'y ont point d'affaires, sont admonnestez de s'en retirer, à fin qu'ils n'incommodent les canoniers, ou ne reçoivent quelque dommage par leur imprudence.

Batteries eslevées derriere. Il faut aussi observer icy ce que nous avons dit cy dessus touchant les batteries, à sçavoir qu'elles doivent estre plus eslevées derriere que de devant. Le parapet mis là dessus est fait quelquefois de terre, & quelquefois de gabions.

Ceux de terre ne sont pas plus espais que de 6 à 7 pieds, ni aussi plus hauts, que la hauteur du canon mis sur son affust; en sorte qu'il puisse estre placé là dessus: on n'y fait aussi point de fentes, à fin que l'on puisse tourner le canon par tout où il sera necessaire.

Gabions sur les batteries. Quand on desire de se servir de gabions on prend des demy-gabions & les met on sur les batteries, y logeant les pieces entre deux. Telles batteries tournées vers la campagne sont representées en la 137 & 138 figure.

Batteries aux forts de campagne. Les boulevarts des forts de campagne placez parmy les trenchées sont remplis de terre, & on y met des pieces de canon, car on s'en sert au lieu de petites batteries, & on y fait à cette fin des entrées, comme il se void au fort representé en la 128 figure.

Batteries aux redoutes. Pareillement on met de petites pieces sur les redoutes par tout où il est necessaire, & où la commodité du lieu le permet.

Batteries faites de des sacs remplis de laine. Il y en a quelques uns qui veulent, que l'on prenne de grands sacs remplis de laine pour en faire des batteries là où il y a faute de terre (ce qui arrive fort peu, d'autant qu'on la peut amener d'ailleurs,) on a trouvé par experience, qu'un pied de terre bien foulée, & battue peut soustenir un coup de mousquet, ce qu'un pied de laine bien foulée peut aussi faire: d'avantage on tient que 12 à 15 pieds peuvent soustenir le coup d'un gros canon, dont il appert qu'un sac rempli de laine & ayant 12 à 15 pieds de diametre sera assez fort pour retarder le mesme coup. Telles batteries s'eslevent en la maniere suivante. On appreste de grands sacs cousus au double & de telle largeur, qu'estant remplis de laine ils ayent 15 pieds ou environ de diametre, & autant pour leur longueur, lesquels on remplit en aprés de laine la foullant fort bien au dedans, & liant les sacs tout autour de cordes en croix.

Il faut avoir de tels sacs autant qu'il sera besoing, & quand on en veut faire quelque batterie, il faut joindre deux sacs l'un pres de l'autre pour plus grande seureté, & y laisser autant d'espace entre deux, que la bouche du canon requiert. Avant que les y mettre il faut premierement faire un fondement là où ils doivent estre mis y enfonçant des paux pour contraindre & retenir les sacs en leur lieu.

Au dessus de ces sacs on en met encore un autre, lequel on attache avec ceux d'embas.

Pour garder les sacs contre le feu. D'autant que ces sacs sont sujects au danger d'estre enflammez de leur prope canon, on a tousjours prests quelques tonneaux remplis de terre meslée avec de l'eau, pour en moüiller fort souvent les sacs.

Il y auroit d'autres sortes de batteries à descrire, lesquelles nous obmettons icy comme peu differentes de celles que nous avons mises cy dessus.

CHAPI-

CHAPITRE VIII.

Touchant la defense de ceux, qui estants en une ville ont à craindre un siege.

APres qu'un Prince ou Seigneur aura cognu l'inimitié de ses voisins, ou ennemis, & qu'ils forgent & machinent quelque guerre, il y prendra grande garde, & ne doibt pas s'asseurer de n'en estre point attacqué: encore que le bruit du contraire coureust. Pourtant si tost qu'il entendra les levées de son ennemy, il fera le mesme, & tachera neantmoins de couvrir son dessein d'un bruit contraire, tout ainsi comme son ennemy a fait: auquel il est raisonnable qu'il jouë le mesme tour, & le mette aussi en doubte. En cas que l'on surpasse l'ennemy en puissance, & qu'il soit aussi trouvé profitable de le prevenir, & mettre plustost en œuvre ce qu'il s'est proposé de faire, on le pourra bien attacquer en son propre pays, & combien qu'il soit penible de faire la guerre en pays estrange, d'autant qu'il faut attendre l'assaut de l'ennemy de toutes parts, si est ce que cela est plus profitable pour son propre pays, & subjects, qui contribuent plus volontiers, que si la guerre estoit en leur propre contrée. *Inimitié mutuelle, & reciproque.*

Mais se trouvant plus foible que l'ennemy il vaut mieux de se preparer pour faire une defense necessaire, & d'oster à l'ennemy toute sorte d'avantage dont il pourroit faire son profit, quand il viendroit à assaillir les frontieres du pays: parquoy on y pourvoira, & garnira bien les frontieres & passages de toutes choses necessaires, & on fera des forts meurement deliberez, & avec avantage là où il n'y en a point, & sont toutesfois necessaires.

Le mesme vient aussi à estre deliberé au fait d'une forteresse; & puis que la situation du lieu est de plus grande importance, comme aussi la fortification, dont la forteresse entiere depend, il faut qu'on la mette en grande deliberation, pour corriger par artifice les fautes naturelles, & tout ce qui pourroit endommager la forteresse. *La forteresse depend de la fortification.*

Le Gouverneur de la forteresse, auquel elle est commise, en aura autant de soing, que de son propre corps, d'autant que tout son bien & son honneur en depend: car il est grandement reproché à celuy qui ne s'est pas bien acquitté de son devoir, touchant la defense de ce, dont on s'est fié en luy. *Le devoir d'un Gouverneur.*

A cause de quoy il sera necessaire qu'il considere de prez la condition de la forteresse, & tout ainsi, que s'il la vouloit assieger luy mesme; à fin qu'il puisse parfaitement cognoistre les avantages & desavantages de la forteresse, où elle est la plus foible, & peut estre plus commodement attacquée: car par ce moyen il apprendra bien le defaut de la forteresse, & par où l'ennemy la peut attacquer.

Dont il appert clairement, que celuy, qui entend bien l'offensive de la guerre, peut aussi bien ordonner la defensive: ce que le Gouverneur ayant bien examiné il fera venir son Ingenieur, & luy commandera outre sa charge ordinaire d'avoir un extreme soing de la forteresse, & de la regarder & visiter par tout, pour ordonner ce qui doibt estre changé & corrigé. *Qui entend l'offensive, entend aussi la defensive de la guerre.*

l'Ingenieur visitera & examinera principalement touts les boulevarts & toutes les courtines, comme les plus principales pieces de toute la forteresse, à sçavoir si elles ont une defense parfaite & reciproque, ou s'il faut qu'elles soient defendues d'ailleurs; & si elles se ruinent, si trop hautes ou trop basses: ce qui s'entend aussi du parapet, duquel il faut aussi considerer de prés la hauteur & espaisseur, dont l'Ingenieur aura soing, & fera qu'il ait sa hauteur & espaisseur convenable. Car il advient quelquefois, que les maistres des remparts (qui ont leurs salaires annuels pour les corriger tombant en decadence) font le parapet plus estroit en prenant la terre de l'espaisseur, laquelle ils adjoustent à la hauteur, combien qu'ils soient obligez par leurs articles d'y mener la terre d'ailleurs. Car cela affoiblit grandement les forteresses, & ceux qui font cela, trompent leurs maistres, & contreviennent à ce qui est convenu & accordé, de quoy il se faut donner garde. Aussi est il necessaire de se souvenir du banquet, qui doibt aussi estre corrigé. *Le devoir d'un Ingenieur.* *Tromperies des maistres des remparts.*

Pour eslargir la faussebraye.

Quand il y a une forteresse avec une faussebraye, il faut qu'on en tienne le chemin bien net, & que le parapet ait sa hauteur & espaisseur convenable. Le chemin entre le grand rempart & la faussebraye estant trop estroit il le faut eslargir, & l'ordonner autant qu'il est possible de sorte, que l'on y puisse loger quantité de gens, & y mener aussi du canon quand il est necessaire.

Quand le fossé est si profond, qu'il ne peut estre rempli sans grand peine pour eslargir la faussebraye, il vaut mieux, que l'on massonne l'escarpe ou talud interieur du fossé & prenne la lisiere, qui est ordinairement large de 6 à 8 pieds pour le parapet de la faussebraye, de sorte que son chemin en puisse estre eslargi.

Que c'est que l'escarpe.

Puis que nous faisons icy mention de l'escarpe, il faut que l'on sçache que c'est un mot Italien, qui signifie un soulier: ce qui est dit par similitude : car comme un soulier defend le pied de l'homme contre l'eau & l'humidité; de mesme le pied ou la base du rempart est gardé par cette escarpe ou talud, d'estre endommagée de l'eau; l'autre talud à sçavoir le talud, exterieur du fossé est appellé contrescarpe, ou contre soulier; dont il appert, que par ce mot est entendu seulement le panchant du fossé, dont le chemin couvert prend son commencement, & non le chemin couvert mesme, lequel plusieurs nomment contrescarpe par abus, & mauvaise coustume, faisant une mesme chose du chemin couvert, & du panchant du fossé, qui sont neantmoins deux choses differentes.

Que c'est que contrescarpe.

Vsage du chemin couvert.

Où il n'y a pas de faussebraye, il y faut faire un chemin couvert au dehors du fossé, aussi bien pour offenser l'ennemy que pour les sorties, à fin que ceux qui font les sorties s'y puissent retirer & cacher, quand ils sont repoussez de l'ennemy.

Escluses.

Aussi faut il bien regarder les escluses, & bastiments, qui retiennent l'eau, & s'il y a quelque faute, il la faut corriger.

Palissades.

Le chemin couvert doibt estre environné de palissades, lesquelles ont esté trouvées fort necessaires, principalement, quand on attend de jour en jour l'arrivée de l'ennemy.

Portes & ponts.

Touchant les portes, ponts, ponts-levis & toutes les autres parties de la forteresse nous en avons fait mention au premier livre: ce qu'il faut observer icy, & toutes lesdites parties doivent estre ordonnées selon les reigles données.

Ouvrages exterieurs.

Quand ou n'est point pressé du temps, & les despens le permettent, on y pourra aussi faire toutes sortes d'ouvrages exterieurs, par lesquels l'ennemy peut estre retardé quelque temps, de sorte qu'il ne se peut sitost approcher du grand rempart. Nous en avons traicté au deuxiesme livre : les plus principaux desquels sont les ouvrages à corne, qui peuvent estre souventesfois coupez, les ravelins, & demy-lunes. Aux Pays-bas il y a plusieurs forteresses situées prés de l'ennemy, qui sont fortifiées de tels ouvrages exterieurs, comme *Breda*, *Bergue op zoom*, *Grave*, *Zutphen*, *Rees*, *Coevorden*, & plusieurs autres.

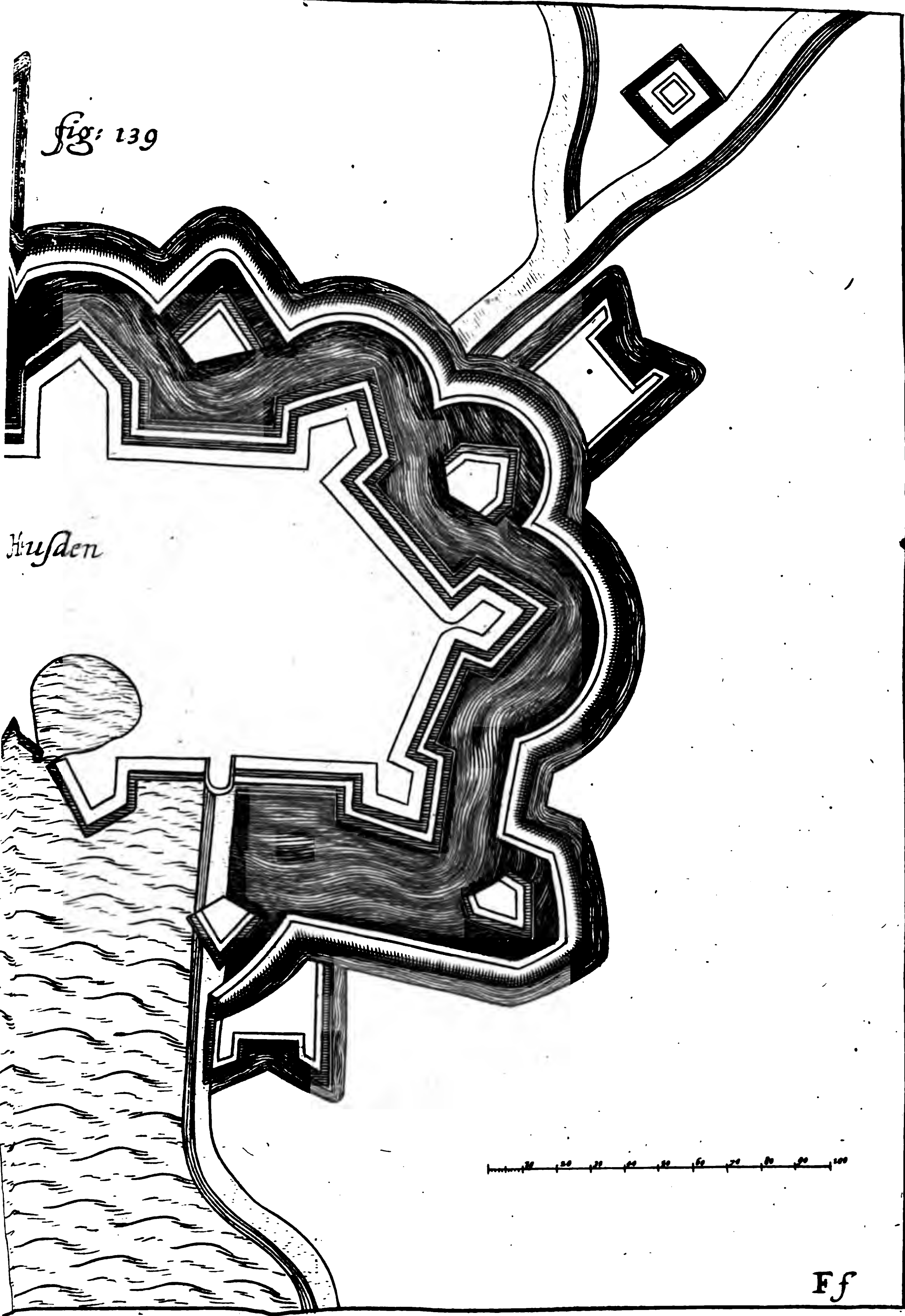
Exemple de la forteresse de Heusden.

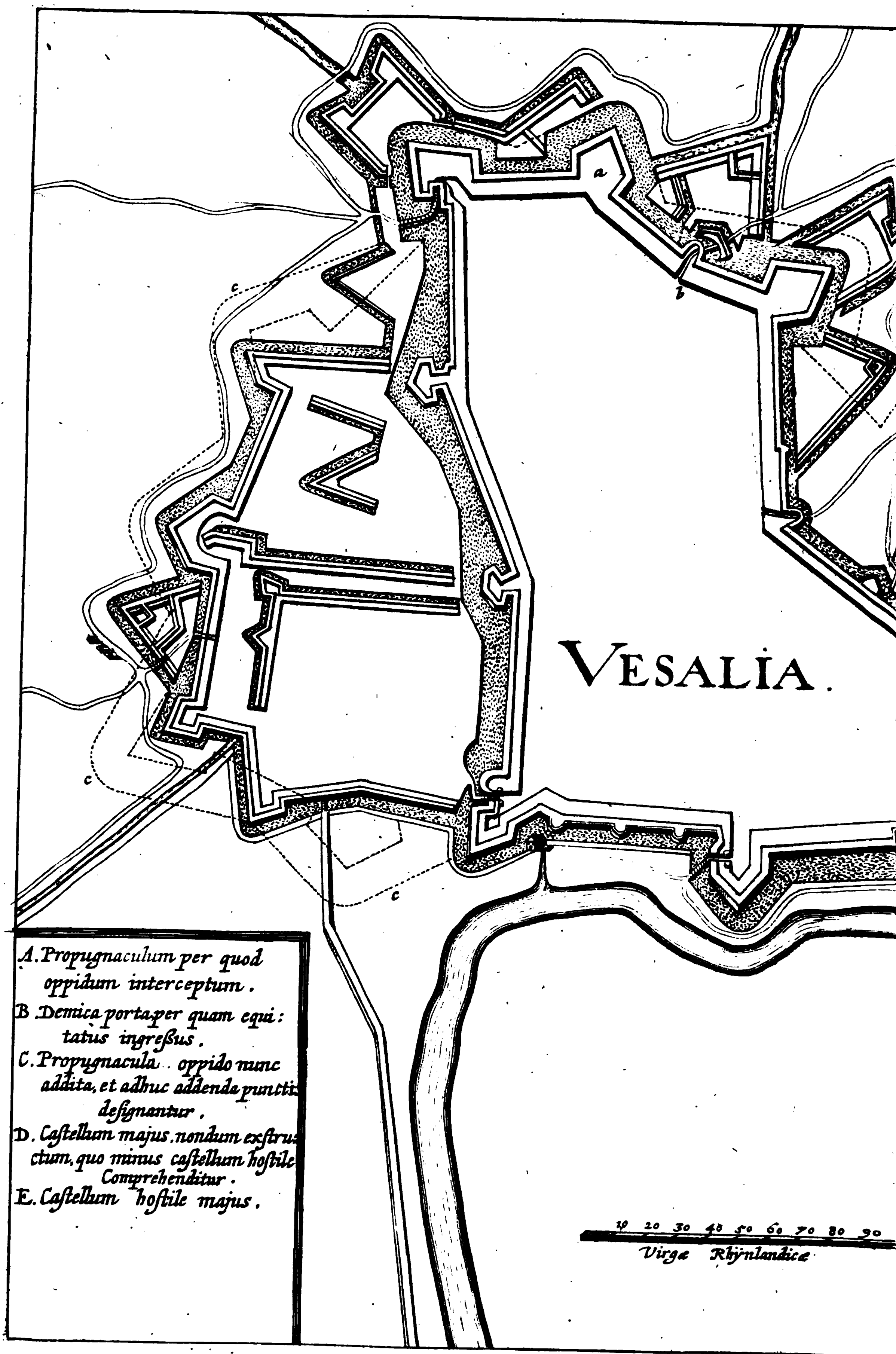
Nous mettons icy pour exemple une forteresse fort bien bastié, & fortifiée d'ouvrages exterieurs, laquelle est située en Hollande & s'appelle *Heusden*, & a esté tousjours en grand danger de toutes parts devant la prinse de *Bolduc* : le plan d'icelle est represente en la 139 figure, où se void une faussebraye, chemin couvert, des ravelins, ouvrages à corne, & une demie lune : lesquels ouvrages ont empesché l'ennemy, qu'il n'a pas osé attacquer ni assieger ladite forteresse.

Fauxbourgs devant les forteresses.

On demande, si une forteresse doibt avoir des fauxborgs, à quoy nous avons respondu au livre precedent. Mais quand quelques fauxbourgs s'y trouvent, lesquels ne peuvent estre demantelez sans grande perte & dommage, il faut qu'on les environne d'une trenchée: toutesfois avec le moins de circuit qu'il est possible, à fin qu'on ne commette pas de telles fautes, comme il a esté fait il n'y a pas long temps, en deux lieux divers, en un desquels il y avoit une si grande trenchée, qu'elle n'environnoit pas seulement les fauxbourgs & jardins, mais aussi de grands champs, & prairies, ce qui a plustost affoibli la forteresse, & à cause des despens excessifs, dont l'Ingenieur a esté l'occasion, qui n'a pas bien entendu, ou n'a voulu entendre la maxime à sçavoir, que l'on doibt accommoder les ouvrages à la proportion & quantité des gens qui les doivent garder & defendre, selon lesquels on les doibt eslargir, ou restraindre, à fin qu'on ne face ni ne ferme comme un camp pour environner la forteresse, comme il a esté fait icy. Car, comme il est dit cy dessus, une forteresse sans garnison




fig: 139
Husden
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Ff


VESALIA.
a
b
c
c
c
A. Propugnaculum per quod oppidum interceptum.
B. Demica porta per quam equitatus ingreßus.
C. Propugnacula oppido nunc addita, et adhuc addenda punctis designantur.
D. Castellum majus, nondum exstructum, quo minus castellum hostile Comprehenditur.
E. Castellum hostile majus.
10 20 30 40 50 60 70 80 90
Virgæ Rhijnlandicæ

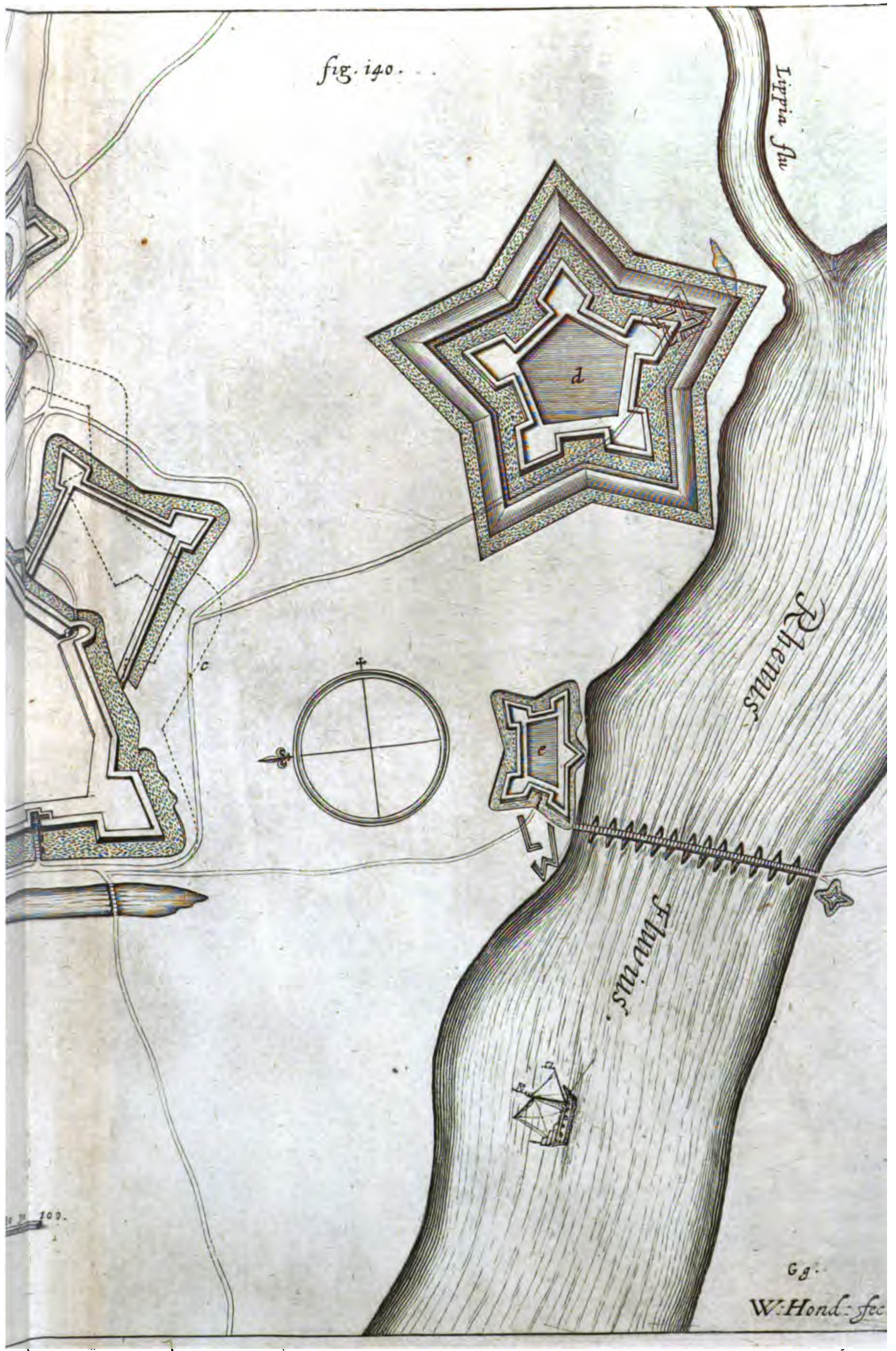


fig. 140.
Lippia flu
d
c
e
Rhenus
Fluvius
100.
Gg.
W: Hond: fec

nison suffisante est plus nuisible, que s'il n'y en avoit nulle, d'autant qu'elle peut aisement estre prise estant assaillie en plusieurs endroits, à cause que la petite garnison, qui s'y trouve, est divisée, & dissipée de sorte, que l'ennemy s'en peut aisement rendre maistre, & s'en servir à son profit.

L'autre n'estoit seulement pas marquée en campagne, mais aussi desja mise en defense, lequel lieu spacieux n'a esté toutesfois attacquée par l'ennemy.

Les fauxbourgs n'estants pas trop spacieux sont environnez de mesme rempart, dont la forteresse est environnée, comme on void en la forteresse de *Zudphen*. *Les petits fauxbourgs sont environnez d'un grand rempart.*

Quand il est besoing de mettre quelques forts par dehors de la forteresse, pour garder les passages il les faut aussi faire: nous en avons un exemple aux Pays-bas en la forteresse de *Swol*, qui n'est pas fortifiée seulement d'ouvrages exterieurs, & d'un bon rempart; mais le chemin entier s'estendant de la ville jusques à la riviere de *l'Issel* est fortifié de forts, de sorte que l'ennemy pourroit grandement incommoder la ville, s'il n'estoit empesché par les forts: & outre cela le chemin entier est encore fortifié d'une forte trenchée de l'un & de l'autre costé, de laquelle on se peut defendre en cas de necessité, & aussi secourir les forts sans danger par icelle. *Des forts sont mis au dehors des forteresses sur les passages.*

De mesme la ville de *Bolduc* a esté fortifiée de trois forts à cinq angles devant le siege, à sçavoir du fort *Isabelle*, qui estoit grand, fort, bien basti, & fortifié d'une fausse braye, chemin couvert, & d'un ouvrage à corne qui est environné d'un fossé comme aussi le chemin couvert: l'autre fort s'appelloit le fort de *S. Antheine*, qui n'estoit pas si grand, & le troisiesme le fort *Pettler*, qui est situé en une place fort commode. Apres le siege les Hollandois y ont encore eslevé deux autres forts, l'un à *Engelen*, & l'autre à *Orthen*. *Forts devant Bolduc.*

La 140 figure est le plan de la ville de *VVesel*, dans lequel les lignes punctuées monstrent la nouvelle fortification par laquelle elle est corrigée, & comme les fauxbourgs, qui ont esté auparavant fortifiez d'ouvrages à corne, sont environnez du grand rempart. De mesme se void en cet exemple, comme on doibt garder une riviere, car pour cette cause un fort à cinq angles est mis entre le *Rhin*, & la riviere de *Lippe*. *La fortification de la ville de VVesel.*

Tout les ouvrages de fortification estant ordonnées comme il faut, il est aussi necessaire de visiter les magazins, & arcenaulx, comme aussi la maison de charpenterie: les victuailles & vivres, qui ne sont pas d'une longue durée, doivent estre changez, & on doibt faire la calculation, pour combien de temps on en est fourni, il vaut aussi mieux d'en avoir trop que peu. Car il advient souventesfois, qu'a la fin l'ennemy est affoibli, & la forteresse à faute de vivres, ce qui endommage grandement ceux de la forteresse, qui l'ayant defendue au commencement avec grande force & courage, sont finalement contraints par la famine de se rendre à la merci de l'ennemy affoibli. *Arcenaulx & magazins.*

Il faut aussi visiter la poudre à canon, & l'esprouver, si elle est seche & bonne, & si elle ne l'est pas, il la faut changer & refaire. Il en faut avoir bonne, & suffisante quantité, à fin que l'on ne soit contrainct de l'espargner, ce qui seroit profitable à l'ennemy. Car la plus grande quantité des coups de canon fait le plus grand dommage à l'ennemy, & retarde ses approches, d'autant que les ouvriers sont empeschez par la grande quantité des coups, qui sont tant plus reiterez par l'abondance de la poudre à canon. Quand on a faute de materiaux pour faire de la poudre, il les faut procurer, & faire provision d'une quantité de salpetre, charbon, & souphre: il faut aussi avoir prest quelques moulins à bras, & à chevaux. *Poudre à canon.*

Combien qu'en tout temps on ne doive point avoir faute d'argent pour payer les soldats, si est ce que l'on en a principalement besoing, quand l'arrivée de l'ennemy est à craindre, à fin que les soldats n'ayent occasion de se rebeller & s'opposer par faute de payement. D'avantage quand on observera ce que nous avons remarqué au premier livre touchant la guarnison d'une forteresse, elle sera sans toute pourveuë & bien garnie de toutes choses necessaires. *Une forteresse doibt estre garnie d'argent.*

Custrin ville située au marquisat de Brandenbourg en un lieu où les rivieres *d'Oder* & de *VVarta* se joignent ensemble, est une place extremement forte de nature, & d'art. Elle est si bien garnie de toutes sortes de munitions & de vivres, que l'on la tient imprenable pour quelques années, en cas que les digues, qui sont ses passages *La ville de Custrin.*

estroits, soient bien gardées. Et combien qu'elle soit fortifiée de casemattes à l'antique, si est ce qu'elle est si forte de nature, que l'on ne trouvera pas aisement de place fortifiée à la moderne, qui luy puisse estre comparée : son plan est representé en la 141 figure.

Trahison, & traistres dans les forteresses.

Puis que les forteresses sont souvent endommagées par trahisons, & par traistres, qui recerchent curieusement tout ce qui s'y passe, en advertissant l'ennemy, & ceux avec lesquels ils ont correspondence: il sera fort necessaire, que le gouverneur cache toutes ses entreprinses & conseils, & qu'il prenne garde, de n'y laisser entrer ni sortir aucun messager, ni lettres, ou autres choses, sans les visiter premierement, à fin que les trahisons soient descouvertes. Les personnes, lesquelles on tient suspectes non seulement à cause d'un simple soupçon mais aussi par certains advis, doivent estre envoyées hors de la forteresse, & l'on ne leur doibt conceder qu'un certain temps pour y demeurer.

Personnes qui ne sont capables de porter les armes doivent estre envoyées hors de la forteresse.

Quand on est asseuré que l'on sera attacqué de l'ennemy, il faut que l'on envoye hors de la forteresse toutes sortes de personnes, qui ne sont capables deporter les armes, comme par exemple les femmes, enfans, & veillards, lesquels il faut mener ailleurs, où ils peuvent estre en seureté. Personne de ceux, qui ne sont point mariez, & peuvent porter les armes en cas de necessité ne doibt estre exemptée, jusques à ce que l'on voye quelle issuë l'affaire aura. Ce qui reste est laissé à la necessité & meditation, qui en donnera plus ample instruction.

CHAPITRE IX.

Des batteries de la ville, cavalliers, & plattes formes.

QVand l'ennemy a assiegé une forteresse, & commence à dresser ses batteries, & faire ses approches, il ne faut pas que les assiegez cessent, & laissent approcher l'ennemy à sa volonté; mais il est necessaire, qu'ils monstrent au contraire leur courage pour luy faire resistence, & se preparent aussi promptement à combattre, que l'ennemy se haste de les attacquer.

La principale attacque est faite par le canon.

La principale attacque est faite par le moyen du canon, & la defense se fait aussi par l'ayde du canon; dont il ne suit pourtant, que l'on doive rejetter les mousquets comme inutiles pour s'en defendre, (car ils font beaucoup plus de dommage que le canon, combien que l'on ne s'en puisse appercevoir si sensiblement au commencement, d'autant qu'ils ne tuent pas les hommes d'une maniere si effroyable que le canon, & font de plus petites playes, souvent mortelles, si est ce qu'on le sent finalement par la perte de ses gens.) Mais ce que nous disons icy s'entend de la defense du canon contre le canon.

Or on se sert de ceste defense du canon, quand l'ennemy est encore esloigné de la forteresse, de sorte qu'il ne peut estre tiré à coups de mousquet, mais bien à coups de canon.

Comme les assigeants plantent leur canon sur les batteries, soubs la defense duquel les ouvriers peuvent travailler en seureté: de mesme les assiegez se servent de batteries pour y mettre leur canon, & empescher autant qu'il est possible les ouvriers.

Contre-batteries.

Les lieux, auquel le canon est planté par les assiegez est appellé contre-batterie, d'autant qu'elle est faite contre les batteries de l'ennemy pour les tirer.

Ou il faut mettre le canon.

Nous avons monstré au premier livre au chapitre de la garnison d'une ville, de quelles sortes de canon une forteresse doibt estre pourveuë: mais on fait icy une demande, quel lieu on doibt choisir pour planter le canon? à quoy nous ne pouvons respondre si absolement, & en general sans sçavoir des particularitez certaines; à sçavoir le lieu où l'ennemy dresse ses batteries, & quel lieu il veut battre: de sorte que nous la laissons passer sans y donner responsе, d'autant que la practique monstrera mieux le lieu, où il faut planter le canon: il est aussi asseuré, que là où il n'y a point d'offense, on n'a pas besoing de canon. Si ne doibt on toutesfois pas se tenir trop asseuré, ains il est besoin de tenir du canon prest és lieux les plus asseurés.

Le lieu le plus commode pour le canon est celuy, qui comprend plus commodement, & utilement le canon, comme un boulevart, dans lequel le canon est departi,

& mis

& mis partie aux espaules, & partie aux faces. On le loge aussi au milieu de la courtine, quand on n'en veut defendre les boulevarts, mais nettoyer seulement la platte campagne, & endommager l'ennemy.

Le canon n'est pas bien planté sur la terre nuë, ni aussi asseurement deschargé, d'autant que la terre n'est pas par tout esgale & unie, comme il est bien requis pour le canon. Les contre-batteries sont ordonnées comme il s'ensuit: au dessus des boulevarts la terre est eslevée jusques à la moitié du parapet ou environ, sur laquelle on met de fortes poultres, comme on fait aux batteries de campagne, & on remplit l'espace entre deux de terre bien foulée, à fin que le canon y puisse avoir une station plus ferme. Là dessus on attache de forts ais de chesne, dont il faut avoir quantité, y plantant en apres le canon de sorte qu'il s'esleve & s'estende au dessus du parapet, sur lequel on met aussi des grands gabions pour couvrir le canon. Les batteries estants ordonnées de telle sorte, cela s'appelle tirer sur le banc. *Comme les contre-batteries sont faictes.*

Quelques uns ordonnent leurs contre-batteries de sorte, que le canon ne s'estend pas dessus le parapet, mais ils font quelques fentes dans le parapet du rempart & des boulevarts, parmi lesquelles ils ordonnent le canon, quand ils s'en veulent servir contre l'ennemy: & c'est tirer par les fentes.

Il se rencontre icy une question laquelle des deux contre-batteries on doibt tenir pour meilleure, celle qui tire sur le banc, ou celle qui tire par les fentes, ou canonnieres. *S'il est meilleur de tirer sur le banc que par les fentes?*

Nous donnons pour responsе, que celles à fentes ont bien une meilleure defense, & que le canon est couvert, de sorte que l'ennemy ne peut rien incommoder si non la bouche du canon, & outre cela il ne le peut faire avant, que ses batteries ayent la hauteur convenable, & qu'il en puisse battre les fentes en une ligne droitte. Mais il ne faut pourtant rejetter l'opinion des autres, qui tiennent celles qui tirent sur le banc pour meilleures; combien, que les raisons susdites semblent estre d'importance: car icelle peut aussi defendre l'usage des batteries qui tirent sur le banc, & ont encore d'autres avantages au dessus celles à fentes.

Car celles à fentes ne permettent pas de tourner le canon par tout, & où l'on veut tirer, mais le canon est contraint de demeurer entre ses limites dont il est borné, & peut estre tourné seulement là où les fentes le permettent.

Mais les batteries qui tirent sur le banc sont commodes pour le canon qui peut estre tourné par tout, & outre ce il y a encore un plus grand advantage par lequel les fraiz & despens de l'ennemy sont grandement augmentez. Car on peut tousjours mener le canon d'un lieu à l'autre, & changer la station autant de fois que l'on veut, dont l'ennemy est contrainct de faire de grands despens & d'eslever des batteries par tout, en cas qu'il veuille endommager le canon des assiegez. On se peut aussi servir du canon sans danger, jusques à ce que l'ennemy ait eslevé sa batterie, & ait mené son canon pour en tirer & battre le canon des assiegez, qui changent incontinent de place, & menent leur canon en un autre lieu plus asseuré, dont ils peuvent encore battre la batterie de leur ennemy, auquel il n'est pas possible de faire une resistance convenable avant qu'il ayt changé sa batterie, & l'ayt tournée contre le canon des assiegez, ou bien eslevé une nouvelle batterie pour retenir l'autre, qui est tournée vers le lieu où le canon des assiegez estoit planté auparavant.

Cy dessus nous avons dit, que l'on doibt faire les faussebrayes si spacieuses, que l'on y puisse mettre le canon, ce qui vient fort à propos en ce chapitre. Car les contre-batteries ne sont pas seulement mises aux remparts & boulevarts, mais aussi dans les faussebrayes, quand la necessité le requiert. A celle fin on ne se sert d'autre maniere, que de celle là qui est monstrée cy dessus, & il faut prendre garde aussi, de mettre des ais soubs le canon pour rendre son coup plus asseuré. *Batteries dans les faussebrayes.*

Anciennement on se servoit de calibres ou arquebuses à croc, desquelles on tiroit des murailles faites avec des galleries, d'autant qu'elles ont plus grande force que les mousquets, & sont plus legeres que le canon: de mesme leur usage n'est pas à rejetter adjourdhuy, mais au contraire est fort profitable & le maniment facile, principalement aux faussebrayes, qui sont trop estroittes pour le canon. Or on enfonce des paux divers en diverses places ayants pour leur diametre 5 à 6 poulces d'espaisseur, & la mesme hauteur que le parapet. On fait aussi un trou au sommet du pieu pour y mettre *Calibres ou arquebuses à croc.*

dedans

dedans un fer attaché à l'arquebuse, qui se tourne dans ce trou par tout, de sorte que l'arquebuse est tournée aussi où l'on veut. Mais à fin qu'elle puisse estre eslevée ou abaissee selon qu'il est besoing de viser, elle n'est pas tellement attachée au fer qu'elle soit immobile dans iceluy, mais son bois est attaché au fer faict en forme d'une fourche, qu'on peut eslever & abaisser à sa volonté tout ainsi comme sont fais les pierriers: ceux du grand fort *Isabelle* devant *Bolduc* se sont servi de telles arquebuses, les paux desquelles on a trouvé en la faussebraye apres que le fort a esté pris, une telle arquebuse avec son pieu est representée en la 143 figure.

Batteries au chemin couvert. Quand l'ennemy s'est approché si prés de la forteresse, que l'on ne se peut servir de tant de canon, qu'il est necessaire on mene aussi quelques pieces dans le chemin couvert, dont on tire parallelle à l'horizon, pour laquelle fin il faut que l'on y dresse aussi des batteries, qui se font selon les reigles cy données.

Batteries enfoncées. Il y a encore d'autres batteries qui s'appellent des batteries enfoncées, quand les pieces de canon sont enfoncées dans la terre quelques pieds soubs l'horizon, dont se servent aussi bien les assiegeants, que les assiegez, combien qu'elles ne peuvent estre faites par tout, mais seulement au pays qui est haut: elles se font en telle maniere; on fait une fosse en la terre de 6 à 7 pieds de profondeur, & de la longueur & largeur requise pour y loger autant de canons qu'il est necessaire commodement & sans empeschement, & avec leur place pour reculer. En apres le fondement estant uni on y met des poutres & des ais, pour y planter le canon dessus, & fait on des fentes de la largeur, longueur, & profondeur, requise. Mais à fin que la terre esbranlée par le canon ne tombe, on fortifie la fosse de gazons, & les fentes, qui soustiennent le plus grand esbranlement du canon sont entrelacées de rameaux de saulx. Vne telle batterie enfoncée est representée en la 142 figure.

C'est assez pour la terre, qui ne peut estre fouie de 3 pieds de profondeur, ou bien si profonde, que le canon vienne à s'estendre au dessus de la terre. Or pour couvrir les canonniers on jette autant de terre au dessus du champ, de laquelle on fait aussi des canonniers, & le reste est fait comme il est descrit cy dessus.

Planchers pour le canon. Aux forteresses, qui n'abondent en terre, & où les remparts ne sont assez espais pour y planter le canon, on se sert d'un autre moyen, & fait on un planchier pour le canon, comme se void en la 142 figure celuy qui est marqué de la lettre B, ils sont apprestez en telle façon. On prend les plus forts paux que l'on peut avoir, en enfonceant trois ou quatre jougs en terre de sorte, qu'ils ayent une mesme hauteur avec le rempart, auquel on veut joindre le plancher: ces paulx sont en apres bien fermez de forts crampons & chevilles, à fin qu'ils ne bougent de leur lieu à cause de la grande pesanteur qu'ils soustiennent, au dessus des jougs on met des ais forts & espais de chesne les y attachant de cloux, & mettant au loing pour y planter le canon. Sa longueur est reiglée selon la quantité du canon que l'on y veut loger, le lieu pour le reculement doibt estre un peu plus large, qu'il n'est aux batteries ordinaires: toutesfois il est assez grand s'il a la largeur, laquelle nous avons assignée aux batteries de campagne en nostre profil. Combien que cela couste beaucoup avant qu'il soit fait selon que nous le desirons, si est ce toutesfois un bon & profitable ouvrage, qui a un grand usage aux lieux, où il y a manque de terre.

Cavalliers. Les cavalliers sont des boulevarts eslevez, ou fort hautes batteries mis au dessus des boulevarts, desquels on se sert contre l'ennemy qui se loge aux lieux qui sont à l'entour de la forteresse, à fin que la forteresse ne soit si tost commandée par les hauts lieux du dehors, & que l'on ayt aussi une defense convenable, quand l'ennemy s'y campe.

Nous avons enseigné cy dessus, comme on doibt fortifier les montagnes & collines qui sont prés d'une forteresse, & comment on les doibt pourvoir de toutes sortes de trenchées, ouvrages couronnez, & ouvrages à corne: dont il est aisé à apprendre, quelles montagnes & hauts lieux font le plus grand dommage, & comment on leur doibt oster le commandement sur la forteresse.

Aussi avons nous fait mention des montagnes si hautes, qu'il est impossible de rendre les remparts si hauts qu'elles sont, & avons monstré comment les forts que l'on y doibt bastir, doivent estre ouverts vers l'endroit, qu'ils regardent la forteresse, à fin que l'on y puisse tenir la garnison de la forteresse, qui ne peut tirer du rempart au

dessus

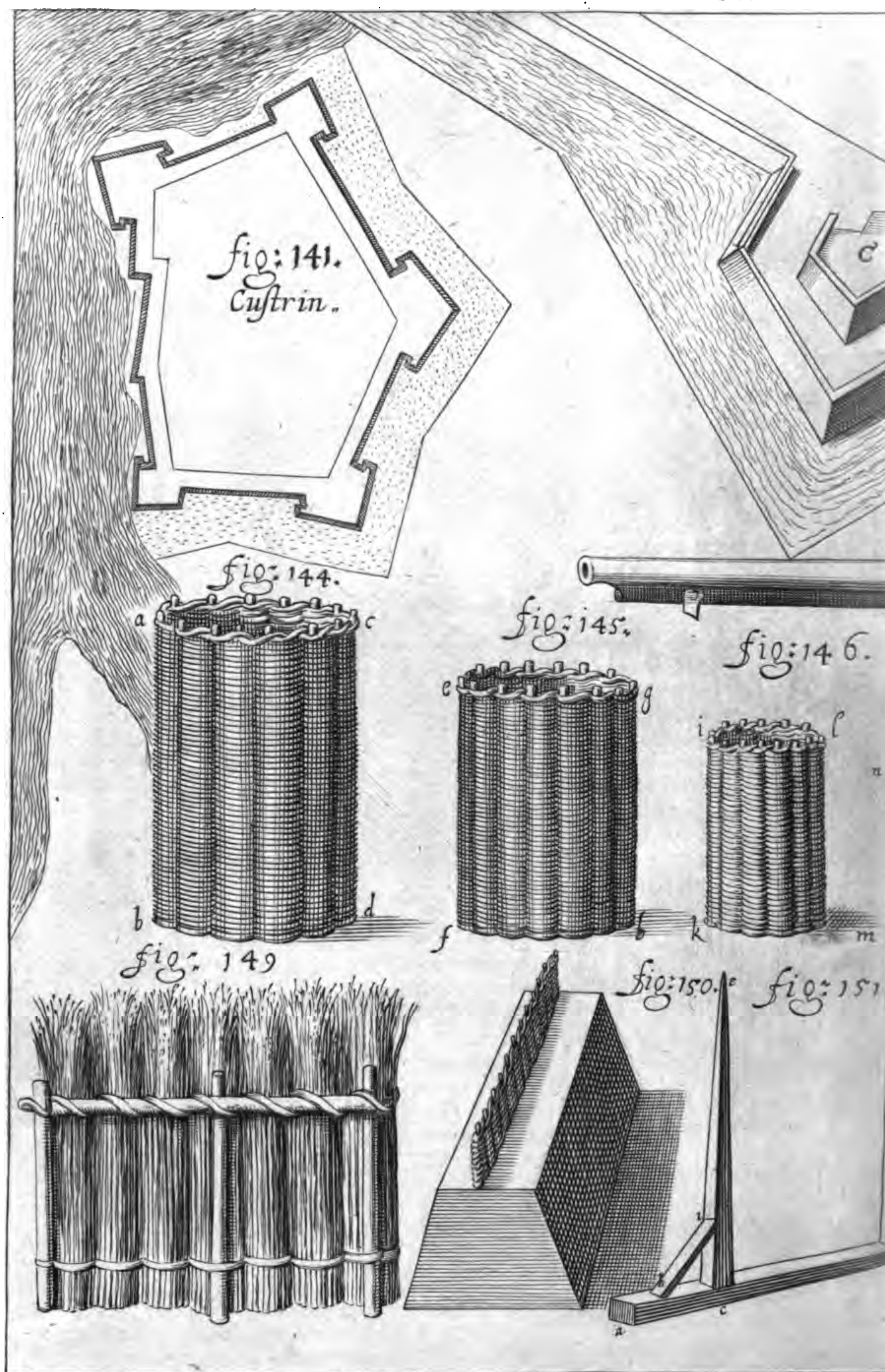
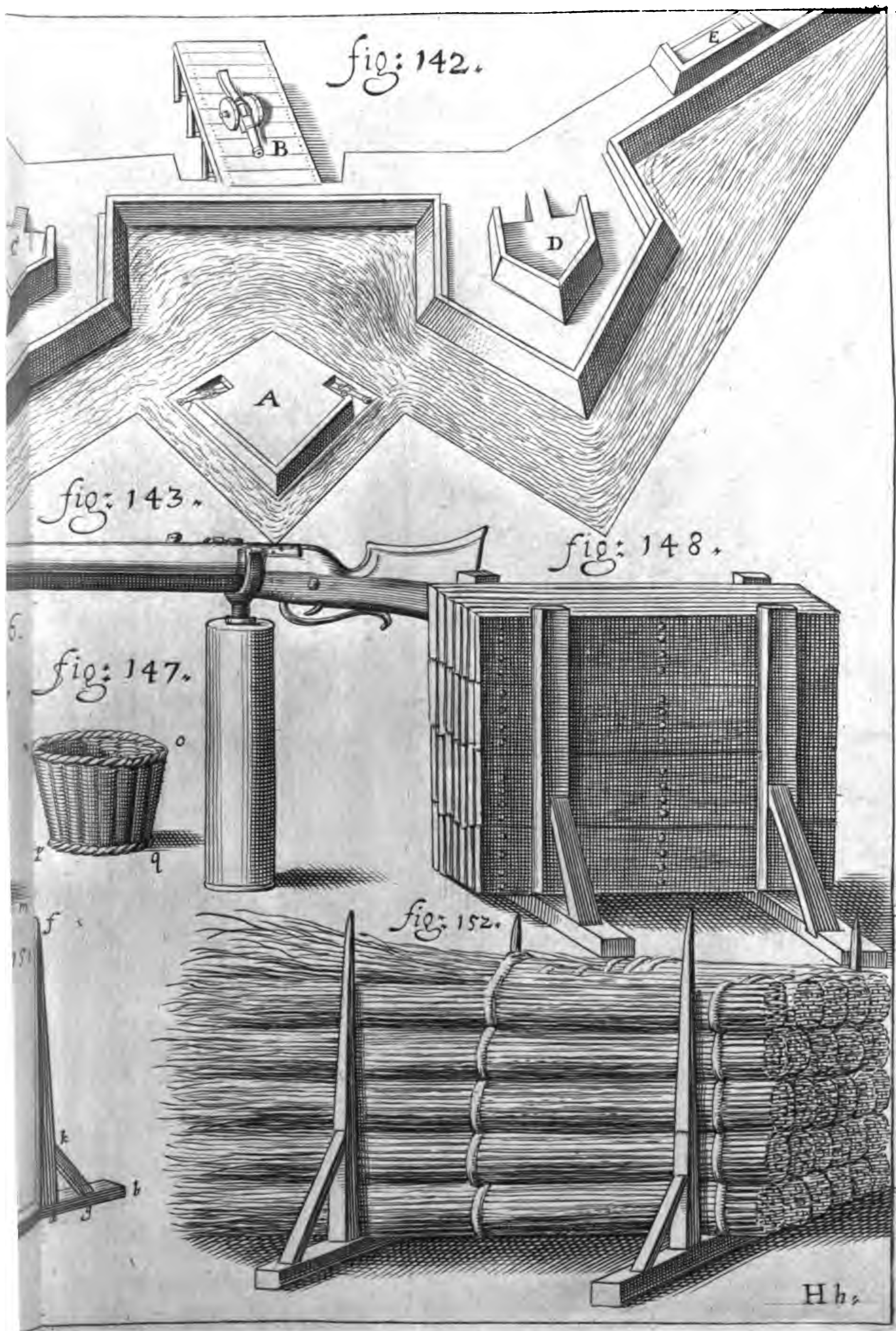


fig: 141.
Custrin.
C
fig: 144.
a
c
b
d
fig: 145.
e
g
f
h
fig: 146.
i
l
k
m
fig: 149
fig: 150.
fig: 151


fig: 142.
B
E
C
D
A
fig: 143.
fig: 148.
fig: 147.
o
p
q
f
k
h
g
fig: 152.

dessus des dites montaignes à cause de leur grande hauteur. Et pour secourir ceux qui sont mis dans les forts susdits, on esleve de grandes batteries au dessus des boulevarts de telle hauteur, qu'elles peuvent battre au dessus des montaignes. Elles sont appellées cavalliers: la raison & origine du nom est incognuë.

Il est bien vray, qu'un tel bastiment requiert des despens fort grands & excessifs, au lieu duquel on pourroit plus aisement faire deux autres boulevarts entiers, si est ce qu'il ne faut pas avoir esgard aux despens, d'autant qu'ils sont trouvez fort necessaires pour en battre les montaignes & hauts lieux. Car quand on considere le profit, que l'on en peut tirer, on trouvera pour certain, qu'il vaut mieux y faire des despens au double, que d'estre destitué de l'ouvrage mesme.

Admonition. Il faut remarquer icy, la grande imprudence qui est commise par ceux, qui ne remplissent seulement pas les boulevarts des forteresses situées en plaine campagne sans aucun commendement au dehors, mais y bastissent aussi de grands cavalliers, & font de grands ouvrages & despens en vain, combien qu'il pourroient estendre la forteresse dans la campagne y faisant des ouvrages exterieurs à mesme despens, & la rendre plus forte, qu'avec des cavalliers. La 104 figure en represente un exemple, laquelle on ne doibt estimer autrement sinon pour un pourtrait, dans lequel plusieurs ouvrages couronnez, ouvrages à corne, & cavalliers sont representez ensemble pour eviter une grande prolixité, & monstrer seulement en un sommaire ce qui peut estre mis en practique, cy & là en particulier.

Boulevarts remplis. Il se trouve icy l'usage des boulevarts remplis, qui veulent estre pleins, quand on y veut eslever des cavalliers.

Maniere de bastir cavalliers. Les cavalliers ne sont pas bastis d'autre maniere que les boulevarts, & les remparts des villes, ils different seulement à cause de leur base, qui a pour son fondement les boulevarts, & des boulevarts ont pour leur base la platte campagne. Les boulevarts sont aussi plus grands que les cavalliers, d'autant qu'ils servent pour fondement aux cavalliers. Leur lieu est le milieu des boulevarts, entre le parapet desquels & les cavalliers est laissé un espace, pour n'empescher pas l'usage du parapet.

Leur hauteur. Leur hauteur est diverse, & s'accommode selon la hauteur des montagnes, ausquelles ils sont opposez, ils sont au surplus tirez parallelles aux faces, & espaules comme il se void en la 142 figure en C & D.

Plattes formes. On esleve aussi des batteries au dessus des courtines, lesquelles opposées au montagnes s'acquierent un autre nom, & sont appellées plattes formes, d'autant quelles sont mises sur une ligne droitte au long de la courtine. Leur hauteur & grandeur excede celle des batteries ordinaires, & se rapporte à la hauteur des montagnes; leur longueur n'est pas tousjours la mesme, mais bien diverse selon la quantité du canon, qui doibt estre planté dessus. Leur lieu est au milieu de la courtine, & par tout où il est necessaire. On laisse toutesfois quelque espace entre la platte forme, & le parapet de la courtine.

Il n'est pas besoing, que l'on estende les plattes formes au dehors de la courtine, comme on fait des autres boulevarts, d'autant que cela augmente grandement les despens & travail, à cause de la hauteur, qui doibt premierement estre esgalée à celle de la courtine, outre celle la qu'on y doibt encore adjouster à cause de la hauteur des montagnes, à laquelle les plattes formes veulent estre esgales; tout cela est evité, quand on les met au dessus de la courtine, & on n'est pas contrainct de faire une autre hauteur, horsmis celle là qui doibt esgaler les montagnes, d'autant que l'on a la hauteur de la courtine pour avantage, de sorte que les despens sont amoindris, & espargnez en partie, & l'on a neantmoins executé son intention. L'autre raison, laquelle empesche de n'estendre les plattes formes au dehors de la courtine est, que les plattes formes estendues au dehors de la courtine ostent la defense aux espaules plus proches, combien que les plattes formes pourroient suppléer cette faute de leurs costez, mais elles ne sont pas faites à cette fin, & sont aussi trop hautes, de sorte qu'il les faut employer à ce à quoy elles sont ordonnées.

Chapitre X.

Des Gabions, Corbeilles, & toutes sortes de Chandeliers.

Vtilité des gabions. PErsonne n'ignore combien les gabions sont profitables pour s'en defendre, de sorte qu'il n'est pas icy besoing de s'amuser à faire une plus ample description de leur utilité, laquelle nous toucherons toutesfois en peu des mots.

Vtilité des gabions aux forteresses. On s'en peut servir aux forteresses au lieu d'un parapet, apres que les parapets du rempart sont ruinez par l'effort du canon de l'ennemy, duquel il bat continuellement les ouvrages des assiegez: ce dommage est reparé par le moyen des gabions, ce qui se fait en moins de temps que la reparation entiere du parapet, laquelle ne peut estre faite sans grand danger, veu que les ouvriers, qui doivent revestir le parapet au dehors de gazons, s'exposent à la veuë de l'ennemy qui les peut endommager & retarder de son canon. Mais les gabions y estants mis les ouvriers peuvent travailler en plus grande seureté, & les remplir à leur aise, d'autant que l'ennemy croit souventesfois, qu'ils sont remplis, encore qu'ils soient vuides. Et c'est un stratageme de mettre en quelque lieu où il n'y a personne, quantité de gabions vuides, à fin que l'ennemy y tire de son canon, qui battant le lieu rempli de gabions vuides donne cependant loisir aux assiegez de travailler là où il est plus necessaire, & d'avancer leur ouvrage en plus grande seureté, & sans danger des ouvriers.

Aussi sont ils de grand usage aux batteries comme nous avons dit au chapitre precedent, d'autant que le canon est planté derriere les gabions, de sorte qu'aussi bien les assiegeants, que les assiegez jouissent de leur usage, & en tirent du profit.

Leur usage au camp. De mesme ils sont fort profitables par tout au camp pour en boucher les bresches faites cy & là, ou bien pour en faire des parapets là où il y a quantité de terre sablonneuse: on s'en sert aussi aux approches, & autres lieux, comme nous avons dit en son lieu.

Difference des gabions. Pource que les gabions sont employez à toutes sortes d'ouvrages, on ne les fait pas touts d'une mesme maniere, mais bien d'une grandeur diverse, d'autant qu'un lieu requiert de grands gabions, & l'autre de petits, tellement qu'il s'en trouve de trois diverses sortes, qui different entre eux quant à la hauteur & largeur: mais la rondeur est commune à tous.

Gabions doubles. La premiere sorte nous donne des gabions doubles ainsi nommez, à cause de leur grandeur, d'autant qu'ils sont les plus grands de tous les autres, & ne s'en trouve pas de plus grands: mais ils ne sont pas fort souvent employez, d'autant qu'ils requierent de grands despens pour estre remplis à cause de leur grandeur, de sorte que l'on ne s'en sert sinon aux batteries & lieux qui doivent soustenir les coups de canon.

Simples gabions. Les simples gabions, ou proprement gabions, ont la moyenne proportion entre les doubles & les petits, estants plus petits que les doubles, dont on se sert presque par tout avec grande utilité.

Demy gabions. Les gabions de la troisiesme sorte sont nommez demy gabions, d'autant qu'ils sont un peu moindres que les simples gabions, non toutesfois jusques à la moitié, & sont employez par tout principalement, où il n'y a point de larges parapets, sur lesquels il sont mis.

Grandeur des doubles gabions. La hauteur ordinaire des doubles gabions est de 9 à 10 pieds, & leur espaisseur de 6 à 7 pieds de diametre: un double gabion est representé en la 144 figure dont la hauteur A B & C D est de 10 pieds, & le diametre A C & B D de 7 pieds.

Grandeur des simples gabions. La hauteur des simples gabions est de 7 à 8 pieds, & leur diametre de 5 à 6 pieds: comme il se void en la 145 figure, où il y a un simple gabion, dont la hauteur E F & G H est de 8 pieds, & le diametre E G & F H de 6 pieds.

Grandeur des demy gabions. La mesure des demy gabions n'est pas certaine: or tous ceux qui sont plus petits que les simples gabions viennent au nombre des demy gabions, pourveu qu'ils n'ayent une hauteur moindre que de 6 pieds, de sorte, qu'un homme en peut estre couvert, le diametre est divers, & quelquesfois de 3, quelquesfois de 4 pieds, selon qu'il est besoing: mais si tost qu'il s'approche de 5 pieds, les gabions deviennent simples: un

demy gabion est representé en la 146 figure. K I & L M est sa hauteur de 6 pieds, & le Diametre I L & K M de 4 pieds.

Quand en veut faire un gabion, il faut apprester quantité de bastons faits de bois fort, & qui se ploye sans rompre, selon la longueur requise, ayants 2,3, ou trois poucées & demy de Diametre, selon que le gabion doibt estre grand, outre la longueur ordinaire on prend encore un pied d'avantage, à fin qu'un demy pied de l'un & de l'autre bout demeure vuide, & que l'on puisse ficher en terre les bastons apres que le gabion est fait, de sorte qu'il demeure ferme, & ne tombe pas si aisement. En ayant donc quantité on prend des rameaux de saulx, desquels on entrelace les bastons tout à l'entour, de sorte qu'ils deviennent ronds, & demeurent ouverts dessus & dessoubs: & d'autant que l'extremité inferieure est plus chargée, que la superieure, il faut tourner le bout des bastons, qui est le plus gros, en bas, & le faire aigu, à fin que l'on puisse plus aisement ficher les bastons en terre. *Comment il faut apprester les gabions.*

Pour s'en servir on les met premierement en ordre au lieu où ils doivent estre debout, les fichant en terre, de sorte qu'un pied de longueur des bastons y est enfoncé, & les gabions en deviennent fermes. En apres on les remplit de bonne terre, la pilant bien d'un pilon, & l'arosant souventefois d'eau à fin qu'elle devienne ferme, & puisse souffrir plus d'un coup. *Comme il faut mettre les gabions en usage.*

Quand on en à faute, ce qui arrive souvent aux forteresses, par desordre & imprudence, on se pourra servir de grands sacs faicts de toile, qu'on remplit de laine, ou de terre. Aussi on se peut servir de grands tonneaux remplis de terre: qui ne sont toutesfois pas si bons que les gabions, d'autant qu'ils tombent en pieces, quand ils sont attaints du canon; on s'en pourra servir qui veut: ils viennent icy en consideration à cause de la necessité, quand on a faute de gabions. *Quand on a faute de gabions.*

Il se trouve encore une autre sorte des gabions, dont on se sert en guerre, qui ne sont toutesfois si grands, que les gabions ordinaires, parquoy ils sont nommez corbeilles, de la grande utilité desquelles jouissent aussi bien les assiegéz, que les assiegeants. Car aux forteresses on les met au dessus des parapets aux lieux desquels l'ennemy peut estre commodement tiré. Or on les joint de sorte, qu'elles se touchent par dessus & laissent au dessoubs un trou, par lequel les soldats cachez derriere les corbeilles visent & tirent l'ennemy. Vne quantité de telles corbeilles est mise au long du second flanc, & par tout où il y a quelque defense, afin qu'on puisse battre l'ennemy de touts costez, & qu'il n'y ait aucune place de defense, qui soit vuide. *Corbeilles.* *Leur usagé. Forteresses.*

A celle fin les assiegeants s'en servent aussi, les mettant aux approches, au dessus du parapet, derriere lesquelles les Soldats cachéz attendent l'occasion d'endommager & de tirer les assiegez de touts costez. *Leur usage au camp.*

Elles sont apprestées comme s'ensuit, on les entrelace de petits rameaux de saulx, & prend on 9 à 10 poulces pour la hauteur, & un pied pour le Diametre superieur: mais le Diametre inferieur est de 8 à 9 poulces, afin que deux telles corbeilles jointes l'une à l'autre facent une fente, par laquelle on puisse tirer d'un Mousquet. *Comment elles sont faictes.*

Le fond peut demeurer ouvert ou clos selon que l'on le desire, il vaut toutesfois mieux que la corbeille soit entiere, de sorte quelle puisse estre portée en haste par cy & par là selon qu'il est necessaire.

La 147 represente une telle corbeille, dont la largeur superieure N O est d'un pied, la largeur inferieure P Q de 8 poulces, & la hauteur N P, & O Q, de 10 poulces.

Quand il faut garnir plusieurs places de telles corbeilles, dont il n'y a pas toutesfois quantité suffisante, on prend aussi de petits sacs faicts de toile, & les remplit on de terre pour les mettre sur les parapets au lieu de corbeilles. *Petit sacs de tile.*

Les chandeliers, desquels on se couvre & oste la veüe à l'ennemy, ont aussi leur usage aux sieges, & sont faits en diverses façons, selon qu'ils sont employez aux lieux divers. *Chandeliers*

On se sert de la premiere sorte de chandeliers, derriere lesquels un ou deux hommes se peuvent cacher, quand on commence à miner quelque lieu; ils sont faicts d'ais à l'espreuve d'un coup de mousquet, un tel chandelier se void en la 148 figure, qui est faict en la maniere suivante. On prend quelques ais de 5 à 6 pieds de longueur, & les joint on ensemble en sorte qu'ils deviennent hauts de 6 pieds, à fin qu'un homme se puisse cacher derriere. Mais il en faut joindre autant ensemble, qu'ils puissent *Premiere sorte de chãdeliers.*

resister à un coup de mousquet; en apres on fait deux pieds estant debout, aux quels on attache les ais, & porte on en apres ces chandeliers où l'on veut; ils sont aussi faicts quelquesfois avec de petites rouës pour les mener plus aisement.

Deuxiesme maniere. Quand on doibt bastir de grands ouvrages, & on est exposé à la veüe de l'ennemy, on fait des autres chandeliers qui ne resistent pas si bien à un coup de mousquet, mais sont toutesfois de grande utilité pour les ouvriers, d'autant qu'ils ostent la veüe à l'ennemy, pour ne remarquer le lieu afin d'empescher & tirer les ouvriers. Parquoy il faut que tels chandeliers soyent mis en diverses places, encore que l'on n'y travaille pas. Car l'ennemy a son canon par ce moyen divisé, & il est en doubte, quel lieu il doibt battre, & endommager, dont il advient quelquesfois, qu'il tourne son canon vers un chandelier, derriere lequel il n'y a point d'ouvriers, qui travaillent cependant derriere un autre en seureté, & avancent leur ouvrage sans danger.

Ils sont faicts comme s'ensuit: on fiche en terre des paulx de 4 à 5 pieds de longueur, l'un distant de l'autre de 6 à 8 pieds: & au dessus on attache des perches longues pour y attacher de longs fagots que nous avons nommé cy dessus demy saulcisses, lesquels on met par ordre l'un aupres de l'autre, & les attache on de saulx ou rameaux verds, à fin qu'ils ne tombent, ce qui est continué jusques à ce qu'on en soit bien couvert. La 149 figure en monstre le pourtraict.

Puis qu'il est dangereux de ficher les paux entetre sans avoir dequoy se cacher, on se pourra servir de la premiere maniere de chandeliers faicts d'ais. En la mesme maniere on peut aussi faire des chandeliers de toile & oster la veüe à l'ennemy.

Troisiesme maniere. Il advient aussi souventesfois, que la trenchée inferieure, estant eslevée, est si prés de la forteresse, que n'ayant pas encore sa parfaicte hauteur elle ne peut defendre les ouvriers ni touts les autres Soldats y logéz, de sorte que touts les lieux circonvoisins sont descouverts à l'ennemy, qui peut voir par tout, & les incommoder de son canon. Car il peut addresser mieux touts ses coups les dressant de sa veüe, que s'il estoit contraint de tirer à coups perdus. Pour y remedier on fait des chandeliers un peu autrement que les precedents: on fiche des bastons longs en terre au dessus du parapet, & les entrelace on de rameaux, tout ainsi comme on faict és hayes, la hauteur desquels est diverse selon qu'on veut oster la veüe à l'ennemy; un tel chandelier est representé en la 150 figure.

Quatriesme maniere. On en a trouvé encore une autre maniere, qui est fort commode pour estre employée aux approches, & autres lieux, qui sont faicts, comme monstre la 151 figure; on prend un bois fort, de 6 pieds de longueur ayant pour sa largeur un demy pied, & pour son espaisseur 3 à 4 pieds, ce qui sera le pied du chandelier, comme icy AB; à la distance d'un pied de l'un & de l'autre bout comme icy en C & D, on faict un trou quarré large de 3 poulces, & long de quatres, dans lequel on met un autre bois apresté de sorte, qu'il s'y puisse joindre, qui aura la longueur de 5 à 6 pieds, selon que le chandelier doibt estre haut; l'espaisseur de ce bois commence à se perdre peu à peu du bout d'embas jusques à iceluy d'enhaut à fin que les chandeliers puissent estre portez plus aisement d'un lieu à l'autre; les bois donc mis aux trous marqués de C & D sont apres affermis des crampons HI & GK, pour ne bouger de leur lieu; cela estant faict on les garde pour s'en servir, quand il est besoing; leur usage est toutesfois monstrée en la 152 figure; on joint deux tels chandeliers ensemble à la distance, que doibt avoir le chandelier entier, par lequel on veut oster la veüe à l'ennemy, & y met on des fagots entredeux; quand il est besoing on en peut joindre plusieurs ensemble, mais aux approches il les faut joindre seulement deux à deux, & pas d'avantage.

Chapitre XI.

De toutes sortes d'approches & de leur Profil.

Approche. Les approches pat lesquelles on s'approche plus seurement de la forteresse, qu'au camp ouvert, sont chemins creuses dans terre, par le moyen desquels on se peut approcher de la forteresse sans grand empeschement, & sans estre en veüe à l'ennemy.

Touchant le bastiment des approches il faut considerer la situation du lieu, la proprieté

prieté & forme des approches, la distance, & commencement d'icelles, comme aussi leur Profil.

Pour considerer la situation du lieu, il faut avoir esgard à sa proprieté & nature, à sçavoir s'il est haut, bas, plat ou montagneux. *Ce qu'il faut considerer aux approches.*

Les lieux plains & unis nous donnent quatre sortes de terre; Car aux lieux plats il se trouve quelquesfois une bonne terre & noire, des autres lieux ont une terre sablonneuse; il y en a d'autres qui ont une terre sablonneuse, soubs la terre marescageuse, finalement se rencontrent aussi des lieux couverts d'eau, ou d'un marrais, sans aucun fondement ferme.

Quant aux lieux montagneux il faut bien considerer, s'ils ont un bon fondement, ou un fondement sablonneux, ou pierreux, comme aussi toutes les forests, boscages, chemins, collines, & toutes telles choses, qui s'y trouvent.

D'autant qu'on ne peut choisir icy un lieu à sa volonté, mais on est contraint de le prendre comme il se presente, de là s'ensuivent plusieurs sortes d'approches. Car quelques unes s'estendent droittement de la main droitte vers la gauche, & de la gauche vers la main droitte, ce qui se continue alternativement jusques à la distance desirée; la moitié est creusée dans terre, & l'autre moitié est couverte d'un parapet eslevé au dessus de la terre, & tourné du costé des assiegez; de ceste maniere se peut on seulement servir là où il n'y a point d'empeschement, & où la terre est bonne. *1 Maniere des approches.*

La deuxiesme maniere d'approches est celle là qui se faict en une terre sablonneuse, laquelle peut aussi estre faicte comme la precedente hors mis le parapet, qui ne peut estre faict de sable, d'autant que le sable seul n'est commode n'y convenable pour aucun ouvrage, & ne peut subsister sans autre moyen, dont il advient, que le travail des ouvriers en est augmenté, & le temps, qui autrement eust esté plus court quand il y eust eu de bonne terre, prolongé: pourtant il se faut icy servir de gabions. *2 Maniere.*

Il y a encore une autre difference, quand on regarde la bonne terre & sablonneuse; car il se trouve quelquesfois un marrais aux deux costez, de sorte qu'il y a seulement un chemin estroict de bonne ou sablonneuse terre, par lequel il faut faire ses approches, parquoy il n'y faut pas faire d'approches s'estendant de la main droitte à la gauche, & de la gauche à la droitte; mais il faut qu'elles s'estendent en une ligne droicte vers la forteresse. *3 Maniere.*

D'autant que cette maniere est menée en une ligne droicte vers la forteresse, elle ne semble pas estre de si grands despens & de si grande peine, que celles qui sont menées alternativement, & au travers vers la forteresse. Mais tout le travail qui est gaigné par la ligne droicte, est augmenté par ce, que telles approches veulent estre faictes plus profondes que les autres, & qu'elles requierent un double parapet au lieu d'un simple, & outre cela il y faut aussi mettre des chandeliers; de sorte que ce qui se trouve fort penible aux autres, est icy plus dangereux, la moitie de telles approches est creusée en terre, & l'autre moitie, est couverte d'un parapet de chasque costé.

Les approches par les lieux marescageux sont quasi impossibles, à cause de l'inconstance de l'eau, qui se change selon le temps, & est quelquesfois grossie & quelquesfois diminuée, ce qui cause de grandes incommoditez; Car quand on pense avoir le temps le plus sec qu'on sçauroit souhaiter, le temps se change & il se leve une tempesté si grande, qui n'empesche pas seulement d'achever les ouvrages commencez, mais ruine aussi tout ce qui est faict; parquoy il se faut icy fier plustost à la faveur de la fortune, & à la condition du temps, qu'à la sagesse & experience des Ingenieurs (qui doit neantmoins estre plus employée icy, qu'ailleurs:) car ayant la faveur d'un beau temps tout est fait à souhaict, & les ouvrages commencéz sont achevez selon que l'on desire.

Tout ainsi que la moitié des approches ordinaires est creusée en terre, & l'autre moitié est faicte au dehors de la terre; de mesme celles cy sont faictes au dessus de l'eau d'autant qu'on ne peut foüir n'y avoir aucun fondement dessoubs l'eau, & le marrais; on faict leur fondement de rameaux, & on y mene la terre d'ailleurs, & sur iceluy on met & esleve les parapets, derriere lesquels on se couvre.

Une autre difference d'approches est causée par la terre menée d'ailleurs, de sorte qu'elles sont faites seulement de terre revestue de gazons avec des traverses & parapets au travers. *4 Maniere.*

5 Maniere. Mais y ayant quelquesfois faute de bonne terre, & s'y trouvant quantité de terre sablonneuse il faut faire le parapet de gabions, & les remplir de terre.

Telles approches sont aussi menées en une ligne droitte, d'autant qu'elles cousteroient beaucoup, quand on les feroit de travers, & ne seroient pas moins dangereuses.

6 Maniere. Une autre maniere prend son origine de la precedente, & est faicte de redoutes l'une joincte prés de l'autre.

Il se faut contenter de gabions là où il y a un lieu pierreux, & y mener la terre d'ailleurs, comme on fait aux lieux marescageux.

Ce sont toutes les sortes d'approches, que nous avons recité en ce chapitre, desquelles il ne se faut servir sans difference & jugement, d'autant que les unes sont plus penibles & dangereuses, comme nous avons enseigné.

Mais à fin que toutes fautes & incommoditéz soyent evitées, il se faut bien enquerir au commencement de la nature du lieu, par lequel on desire de mener les approches, pour se garder de ne commettre point de fautes par ignorance, & de ne perdre aussi bien le temps que les despens & la peine, ce qui pourroit empescher l'heureux succés de toute l'armée; car ce seroit une chose absurde, quand on se voudroit servir d'approches convenables à un lieu marescageux en un lieu uni & rempli de bonne terre, où on auroit assez d'espace, de mener les lignes au travers : ou quand on les voudroit faire au dessus de terre, ayant la commodité de les creuser en terre.

Outre cela il faut bien considerer la distance des approches de la forteresse, à fin que l'on n'en face le commencement ni trop prés, ni trop esloigné, car le commencement des approches estant trop esloigné de la forteresse on perdroit le temps, & la peine, d'autant que l'on commenceroit à s'approcher dés le lieu où on seroit encore en seureté.

Mais estant plus proche qu'il ne faut on seroit en veüe à l'ennemy, & on ne se pourroit pas bien garder des coups de mousquets, d'autant que les mousquettaires pourroyent viser plus asseurement, & il seroit fort malaisé de mettre la premiere besche en terre, outre ce que les ouvriers ne pourroyent estre secourus sans grand danger, principalement quand les assiegéz leur donneroyent quelque chaude allarme, de sorte qu'ils auroyent besoing de secours, ou bien seroient contraincts de quitter les approches & de se retirer, quand le secours n'arriveroit à temps.

Distance des approches de la forteresse. De cela on apprend clairement la distance des approches de la forteresse, & le lieu duquel elles veulent estre commencées à sçavoir la distance d'une portée de mousquet des ouvrages exterieurs de la forteresse, ce qui fera 90, 80, 70, à 60 verges, ou bien selon que la nature du lieu le permet.

Commencement des approches. Quand on veut commencer les approches il faut choisir 200, 300, ou 400 soldats accoustumez à travailler, qui prennent avec soy outre leur armes ordinaires des besches, houës, & d'autres instruments necessaires pour ce travail, & sont mis en ordre en ce lieu là où il faut commencer les approches, & à fin qu'ils les puissent commencer en plus grande seureté, on adjouste encore 200 à pied & à cheval pour les defendre, quand en travaillant ils sont attacquez des assiegez par quelque sortie. Pour ne les commencer aussi sans quelques forts, on y faict au commencement une ou deux redoutes environnées d'un parapet & fossé ordinaire, à sçavoir selon le profil enseigné au chapitre des Redoutes, d'autant qu'en ce lieu là les redoutes sont plus exposées au canon de l'ennemy, que celles des trenchées; nous avons aussi ordonné cy dessus au chapitre des Redoutes, le profil de celles qui doivent estre logées aux trenchées, ce qui s'entendra des redoutes, dont les costez sont plus longs que de 8 verges, car autrement on se sert du profil des trenchées.

Aussi faict on quelquesfois au commencement des approches des forts à demy boulevarts, ou à boulevarts entiers, pour lesquels on prend un profil convenable à leur grandeur. Car quand ils sont petits, (comme nous avons marqué les plus petits en leurs chapitres) on se sert seulement du profil des trenchées ordinaires, & quand ils sont plus grands, leur profil est aussi plus grand.

Comment on doibt bastir les forts à demy boulevarts, voyez le Chapitre qui en traicte: nous avons aussi enseigné en son chapitre, comment les forts à boulevarts entiers se font sans calculation, il faut toutesfois icy prendre garde, que le fort ne devienne un quarré inegal, quand on prend une cinquiesme partie du costé du quarré

pour

pour la gorge, & la troisiesme partie pour la ligne capitale, & une cinquiesme partie de la courtine pour l'espaule. Le mesme peut on observer en un fort de 5 ou 6 angles, horsmis que l'on prend la quatriesme partie de la courtine pour l'espaule.

Ces forts ou redoutes servent aux ouvriers pour une retraite quand ils ne peuvent resister à l'ennemy faisant une trop forte sortie. Car s'estant retrez dans lesdites redoutes ils peuvent resister à l'ennemy, & le retarder jusques à ce que le secours soit arrivé, de sorte que telles redoutes y sont fort necessaires. Car quand il ny auroit point de lieu pour se retirer, on seroit contraint de prendre la fuite, & de laisser perdre les ouvrages.

Mais icy faut que les Ingenieurs employent toute leur science & experience, pour mener les lignes de sorte, que ceux qui sont aux approches ne soient en veuë à l'ennemy, & pour dire en un mot qu'ils puissent faire les approches avec la plus grande seureté & haste, qui soit possible, vers ce lieu là, duquel l'on desire de se rendre maistre.

Quelles parties d'une forteresse il faut attacquer.

Il y a deux principales parties en une forteresse, l'une desquelles il faut que l'on batte, quand on veut la prendre, à sçavoir la courtine, & les boulevarts.

Il n'est pas raisonnable d'attacquer la courtine, laquelle est defenduë par les plus proches boulevarts & leurs espaules, de sorte qu'il y faudroit attendre le canon de l'ennemy de touts costez, principalement, quand on voudroit faire un assaut, en apres la courtine est libre & vuide pour se retrencher derriere icelle. Outre cela le fossé est plus large devant la courtine qu'ailleurs, dont il appert clairement, qu'il n'y a point d'avantage à attacquer ce lieu là.

Mais un boulevart est plus commode pour estre attacqué & pris; car premierement le fossé n'y est pas si large que devant la courtine, & le boulevart a seulement une simple defense venant du boulevart opposé, laquelle on peut plustost oster par batteries, que celle de la courtine: outre cela le boulevart qui est attacqué a une petite defense de soy mesme, d'autant que l'on est contrainct de se retirer & de faire d'autres ouvrages derriere celuy qui est quitté. Et pource qu'il n'y a pas tant d'espace comme dans la courtine, la fortification en est aussi plus penible & plus incommode, dont il appert qu'on doibt plustost attacquer les boulevarts que les courtines, ce qui est aussi affirmé par l'experience & practique journalliere.

Il y a encore d'autres parties, desquelles il se faut approcher, comme les ouvrages couronnez, ouvrages à corne, tenailles, ravelins, demies lunes, & autres: la maniere d'y conduire les approches sera assez claire & aisée en ce que nous avons icy monstré quelles sont les approches, qu'on doibt faire pour attacquer une forteresse.

Apres que l'on a meurement deliberé, si l'on doibt mener les approches vers la courtine ou le boulevart, l'Ingenieur sera present là où il les faut commencer & monstrera aux ouvriers une ligne laquelle il veut conduire: une telle ligne se rapporte à la condition du lieu, & à la necessité, estant de diverse longueur; mais communement de 20 à 40 verges, & quelquesfois un peu plus petite, ou plus longue, elle est aussi si souvent rompuë & tournée qu'il est necessaire. La ligne estant tirée & marquée on divise les ouvriers, à fin que tout soit fait par ordre, & que l'un n'empesche l'autre. Or on assigne à chasque personne la longueur de 4 à 5 pieds, & un chascun s'efforce autant qu'il est possible de se couvrir de terre, & d'eviter le danger auquel il est exposé autant de temps qu'il est debout au dessus de la terre: parquoy il jette la terre, qu'il fouït, droittement devant soy & creuse en grande haste sa tasche: il n'est pas besoing que la fosse soit au commencement plus large que de 3 pieds, ni plus profonde que de trois: car la terre estant eslevée de 3 pieds au dessus du champ, & le fossé ayant 3 pieds de profondeur un homme en sera assez couvert.

Eslargissement des approches.

Les ouvriers estant avancez si avant en terre qu'ils peuvent estre à couvert ils eslargissent & approfondissent les approches selon que la necessité le requiert, combien que celles qui sont esloignées de la forteresse ne doivent estre si profondes au commencement, qu'a la fin, lors qu'elles sont plus proches de la forteresse. La largeur des approches est de 9 à 12 pieds selon qu'il est necessaire. On les fait quelquesfois plus larges, d'autant qu'elles ne peuvent estre plus estroittes, eu esgard que l'on doibt mener en chariot par icelles toutes choses necessaires pour la gallerie, comme aussi fort souvent le canon pour les batteries.

Mais tant plus larges les approches sont faites, tant plus haut doibt estre le

parapet,

parapet, à fin que l'ennemy ne puisse descouvrir les soldats, qui sont dedans.

Principalement i'faut bien couvrir la courbure, ou les lignes se tournent; car autrement on en reçeroit grand dommage.

Batteries. Cependant que es ouvriers sont empeschez de faire leur ligne, on en employe d'autres pour faire une batterie, par laquelle l'ennemy est contrainct de menager ses sorties.

Changement des ouvriers. Quand ce jour a est passé, les ouvriers sont changez, & d'autres y sont menez pour travailler: toutesfois ceux qui y veulent demeurer, & continuer le travail, y sont laissez. Cependant on paye ceux qui ont travaillé, & donne on à chascun un quart d'un Rischedaler, ou environ, de sorte qu'un Rischedaler vient pour quatre personnes, & quelquesfois on divise un Rischedaler entre trois personnes. Les ouvriers travaillant aux approches font quelquesfois leur ouvrage de sorte, qu'il n'est pas assez suffisant pour faire une resistance convenable, ce qui n'est toutesfois pas fait exprés, mais à cause de la grande haste, d'autant qu'ils s'efforcent tant qu'ils peuvent d'avancer leur ouvrage, parquoy on y mene des autres ouvriers pour parfaire ledit ouvrage, & eslargir, & approfondir le fossé, comme aussi rendre le parapet plus fort, pour lequel ouvrage ils sont payez à part. Au siege de *Bolduc* on a rendu plus fort un tel lieu aupres de la grande batterie, qui estoit fait de la tenaille devant la porte de *Vucht*, où on avoit au commencement mis des gabions vuides sur ce lieu par lequel il falloit, que les gens passassent à cause d'un pont qu'il y avoit: ce que les assiegez avoient par adventure entendu, & avoient à ce subject tellement battu lesdits gabions de leur canon, qu'ils avoient endommagé trois personnes d'un coup, (& peu s'en fallut que cela n'arrivast aussi à moy mesme) parquoy on remplit de terre les gabions vuides, pour y faire passer les gens en plus grande seureté.

Corps de garde. Apres qu'un jour entier est passé, on fait aussi tost un corps de garde, où la garnison qui y est mise en grande quantité, puisse faire la principale garde; ce qui est fait quelquesfois dans les lignes, avec lesquelles les corps de gardes doivent estre parallelles, ou bien là où les lignes se tournent, & quelquesfois au dehors des approches, ausquelles les corps de gardes sont joincts d'une ligne de communication, de sorte qu'ils en sont esloignés de 3 ou 4 verges de longueur. Il n'est pas tousjours besoing, que telles redoutes soient quarrées, mais on les peut aussi faire d'une forme longue, ou bien à cinq angles, & en plusieurs autres manieres, selon que la commodité du lieu le permet. Ordinairement il y faut travailler de nuict à fin qu'on reçoive moins de dommage de l'ennemy, & que l'ouvrage soit prest le jour suivant.

Quand une ligne est achevée en la maniere susdite, & qu'elle ne doibt estre estenduë plus avant l'Ingenieur tourne une autre ligne & dispose les ouvriers en la mesme maniere comme dessus, ce qu'il continue jusques à ce qu'il se soit approché de la forteresse, & n'en soit pas beaucoup loing. Mais tant plus prés les ouvriers s'approchent de la forteresse, tant plus sont ils susjects au danger, en sorte que le payement s'accroist de jour en jour, d'autant que chacun y hazarde sa vie, & pourtant reçoit, un demy Rischedaler, un Rischedaler, ou bien un Rischedaler & demy pour un jour.

Finalement quand on est arrivé en ce lieu là, où on est continuellement en veuë à l'ennemy, & où on ne peut continuer d'avantage les approches sans grand dommage, *Sappe.* on se sert d'une autre maniere de fouïr, laquelle on nomme ordinairement une sappe, & est faicte en la maniere suivante.

Comment il faut faire une sappe. Quand on a pris la resolution d'attacquer une courtine, ou un boulevart, on fait une ligne droitte vers ce lieu là lequel on veut assaillir, comme par exemple vers le milieu de la face du boulevart, en sorte qu'elle demeure hors des coups flanquants de la forteresse. Vn homme donc se met à genoux, & commence des approches à s'approcher de la forteresse, se couvrant de terre, laquelle il fouït avec une courte besche, & fait une fosse profonde de 3 pieds, & autant large: mais il jette la terre vers la forteresse, & de ce costé là, où le danger est plus grand; la terre doibt estre si haute qu'elle puisse couvrir touts ceux qui viennent pour faire la sappe plus grande. Apres que celuy, qui a fait la sappe, s'est couvert de terre, il avance & continue la sappe jusques à la longueur de 6 pieds, & est suivy incontinent d'un autre, qui eslargit la fosse jusques à la largeur de 6 pieds, & le premier avance cependant sa fosse de 3 pieds de largeur & de profondeur estant tousjours couvert de la terre qu'il jette devant soy: & l'autre

le suit

le suit tousjours eslargissant la fosse de 3 pieds jusques à la largeur de 6 pieds: en apres le troisiesme vient aussi, qui rend la sappe parfaite, & luy donne sa hauteur & largeur convenable. & la fait esgale aux approches. Mais comment il faut faire les approches & sappes assez profondes, en sorte que l'eau ne vienne dedans, & demeure tousjours en une terre dure, la condition du fossé le monstrera bien. Car quand l'eau dans iceluy est fort profonde & son panchant assez haut on peut rendre les approches autant profondes, que le fossé, ou l'eau est au dedans, est esloignée de la plaine terre.

Quant à cet ouvrage on fait un certain accord avec quelques ouvriers, d'autant qu'une quantité d'ouvriers ne peut travailler en un chemin si estroit, & on donne à un chascun 4, 5, ou 6 Rischedales, selon qu'on peut accorder avec eux, & que le danger est grand ou petit.

L'usage des corbeilles dont nous avons fait mention au chapitre precedent, se trouve icy, lesquelles on met aux approches au dessus du parapet, comme aussi aux sappes, & derriere lesquelles les soldats deschargent leurs mousquets.

Et d'autant que les approches prés de la forteresse sont plus profondes qu'au commencement, on y joinct encore un ou deux banquets, sur lesquels les soldats montent quand ils veulent tirer de leurs mousquets.

Pour exemple nous mettons en la 153 figure une partie de forteresse, vers laquelle il faut conduire les approches en une bonne terre. *1 Exemple.*

D'autant que la forteresse est environnée d'un chemin couvert ou corridor, il ne faut pas prendre la distance du grand rempart, mais du corridor, & commencer les approches de la distance de 90 verges ou environ du corridor, à fin que l'on puisse mettre la besche en plus grande seureté en terre; on commence donc la premiere ligne de la lettre A la menant vers B ayant la largeur de 30 verges ou environ. Le commencement de cette ligne est fortifié d'une redoute, marquée de la lettre C, dans laquelle se peuvent retirer les ouvriers, quand ils sont assaillis des assiegez, & dans laquelle se tiennent ceux qui gardent les approches. Ladite premiere ligne se courbe de B vers l'autre costé prennant son commencement aupres du corps de garde D, & s'estendant vers E jusques à la longueur de 30 verges, là où est derechef faite une redoute marquée de la lettre F, pour y faire la garde; & d'autant qu'il seroit dangereux d'estendre cette ligne plus avant, on la courbe de F vers G, & de G vers H, là où on bastit un autre corps de garde. Car tant plus on s'approche de la forteresse, tant plus faut il aussi approcher les gardes. Outre cela les approches y doivent estre faites plus profondes, & plus hautes, d'autant qu'on est plus proche du canon & des mousquetades de l'ennemy, qui peut faire des coups plus asseurez. On commence aussi de se servir icy de corbeilles, & fait on des banquets aux approches, à fin que les soldats y puissent monter, qnand il sont commandées de tirer.

Quand on s'est approché si prés de la forteresse par le moyen des traverses, que le reste peut estre achevé par une longue traverse, on la fait fouïr comme icy de H en L, de laquelle on peut encore faire une autre ligne pour attacquer aussi l'autre costé du mesme boulevart, ou bien l'autre boulevart, comme icy la ligne I K, derriere ces lignes les soldats sont tousjours de bout pour descouvrir & tirer ceux, qui se descouvrent. Il y a aussi là deux redoutes pour faire la garde, comme monstrent les lettres N & O.

Cependant on commence aussi la sappe, la conduisant vers le boulevart lequel on veut miner: elle est faite en la maniere que nous avons descrit cy dessus. Quand on a sappé le chemin couvert, & qu'on est arrivé jusques au bord du fossé, on s'efforce de le remplir, & de faire une gallerie ou un chemin couvert, duquel nous traicterons au chapitre de la gallerie.

Tandis que l'on s'amuse à faire des approches, diverses batteries sont faites par cy & par là, qui servent en partie pour ruiner les remparts, en partie pour retarder & empescher le canon, & les soldats des assiegez à fin que les ouvriers puissent travailler en plus grande seureté. Elles sont faites selon la maniere, & mesure donnée au chapitre qui traicte des batteries de campagne, & comme il se voit en la 153 figure.

C'est un exemple des approches, qui peuvent estre faites en bonne terre, & en plaine campagne, nous eussions d'eu aussi monstrer les autres manieres, comment elles doivent estre menées vers la forteresse: mais d'autant qu'elles s'estendent en une

ligne droitte, il n'a pas esté besoing de les representer icy en une si petite forme. Je pensé de satisfaire à chascun les representant icy un peu plus grandes, & les descrivant plus au long.

Nous avons divisé les approches, qui se font en une ligne droitte en trois sortes : la premiere est un chemin estroict & une terre qui peut estre beschée assez profondement, toutesfois sans traverses : l'autre quand on ne peut bescher la terre, & aussi où il y a faute de bonne terre comme il advient aux lieux marescageux.

2 Exemple. Quand il se faut approcher d'une forteresse par une ligne droitte, & la nature du chemin, par lequel il faut mener les approches, est de telle condition, que l'on peut fouïr la terre avec des besches, on les fait comme il est monstré en la 154 figure, où elles sont couvertes de terre de chasque costé, & sont faites un peu plus profondes que les approches ordinaires. Or puis que le danger y est plus grand qu'aux autres, & la ligne droitte cause que l'on est en veuë à l'ennemy, il faut destourner le danger par le moyen des chandeliers, de la grandeur desquels nous avons traicté au chapitre precedent. Icy nous les proposons encore une fois pour monstrer leur usage & comment il s'en faut servir.

3 Exemple. Là où on ne peut fouïr, comme au marrais, & lieux marescageux, il faut faire un fondement de rameaux, sur lequel on jette de la terre menée d'ailleurs. Sur ce fondement on met des traverses faites de gabions, comme il se void en la 155 figure. Les gabions sont remplis de terre, & faits si forts, qu'ils peuvent resister aux coups de canon : on s'y peut aussi servir de doubles gabions, lesquels on environne quelquesfois de terre, & revestit de gazons. La largeur de telles approches est de 4 à 8 verges, de sorte qu'elles sont en un lieu plus estroittes, en un autre plus larges, selon que la necessité & le danger le requiert, la plus ordinaire largeur est de 4 à 5 verges. Il faut aussi bien avoir esgard à ce qu'une traverse se finisse à ce costé là, où une autre traverse est commencée, à sçavoir là où une allée est laissée. Semblables approches ont esté faites au siege de *Bolduc* de ce costé la, où estoit le quartier du *Comte Erneste Casimir de Nassau*, ausquelles comme à un nouvel œuvre, on a donné un nom nouveau, les nommant la grande gallerie. De ceste maniere on se peut servir en un fondement pierreux, où on ne peut fouïr à cause des pierres.

4 Exemple. Il se trouve aussi quelquesfois un fondement, par lequel on peut bien passer à pied sec, mais on ne peut fouïr la terre assez profonde, dont on est contrainct de faire des autres approches en la maniere representée en la 156 figure : on prend le plus court chemin qu'on peut avoir pour s'approcher de la forteresse, & fait on les approches de la terre laquelle on peut fouïr tout à l'entour, au lieu d'y mettre des gabions, & tout ainsi qu'aux approches precedentes les traverses ont esté faites de gabions, de mesme elles sont icy faites de redoutes entieres, au milieu desquelles il y a seulement une porte ou sortie, en sorte qu'une redoute est joincte quasi à l'autre, la grandeur de chasque redoute est de 6 à 8 verges de longueur, & autant de largeur.

Telles traverses sont faictes quelquesfois si forts qu'elles peuvent resister à un coup de canon quand il y a assez de terre, & quelquefois elles ont 6 pieds d'espaisseur pour profil, leur hauteur n'est pas aussi par tout esgale, d'autant quelles doivent estre plus hautes là où il y a plus de danger.

Les portes sont faites de sorte qu'elles peuvent estre fermées, & sont de telle hauteur & largeur, qu'un chariot y peut passer.

Il est impossible de descrire toutes sortes d'approches, d'autant qu'elles sont aussi meslées, & de grande diversité.

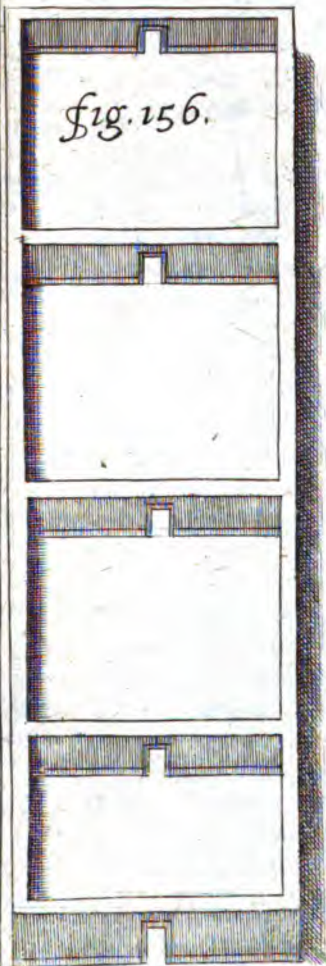
Profil des approches. Le profil des approches ordinaire n'est pas par tout semblable, d'autant que les unes sont plus profondes, & plus larges que les autres. Mais ordinairement elles doivent estre larges de 8 à 14 pieds, & profondes de 3 à 4 pieds, & leur hauteur entre deux : la base de la terre y mise au lieu d'un parapet doibt avoir 7 à 8 pieds.

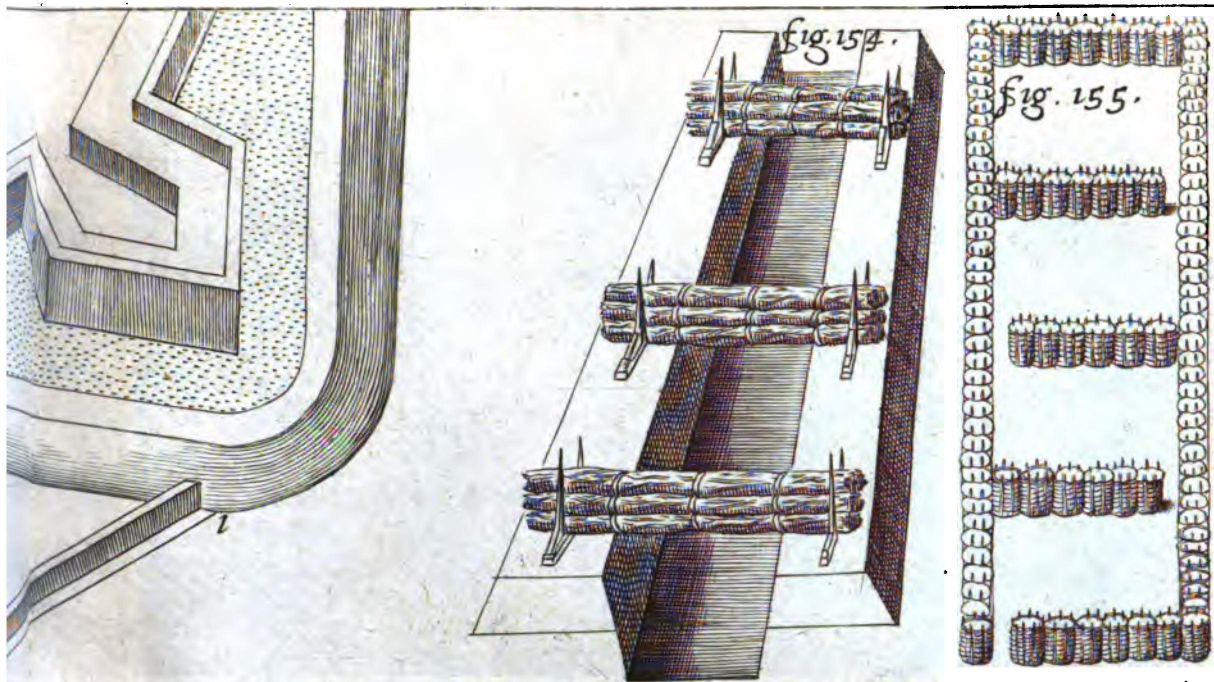
Nous avons proposé pour exemple deux profils en la 157 & 158 figure, dont la grandeur & mesure est marquée de lettres & nombres en la table suivante.

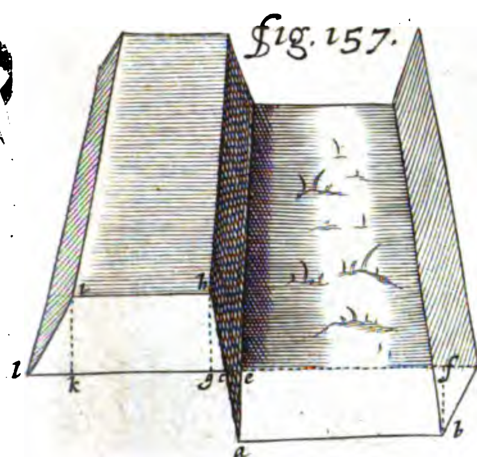
Profil

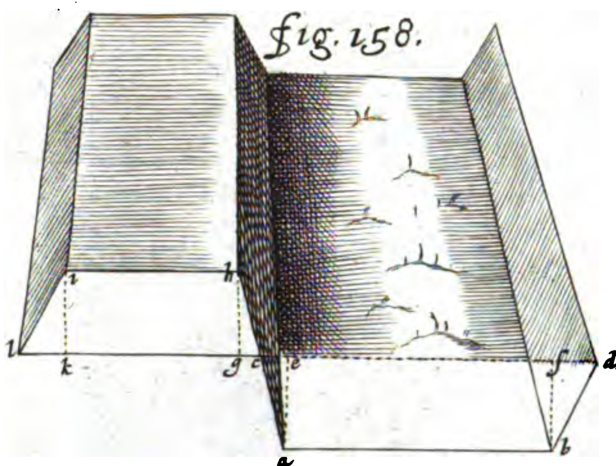
fig. 153.

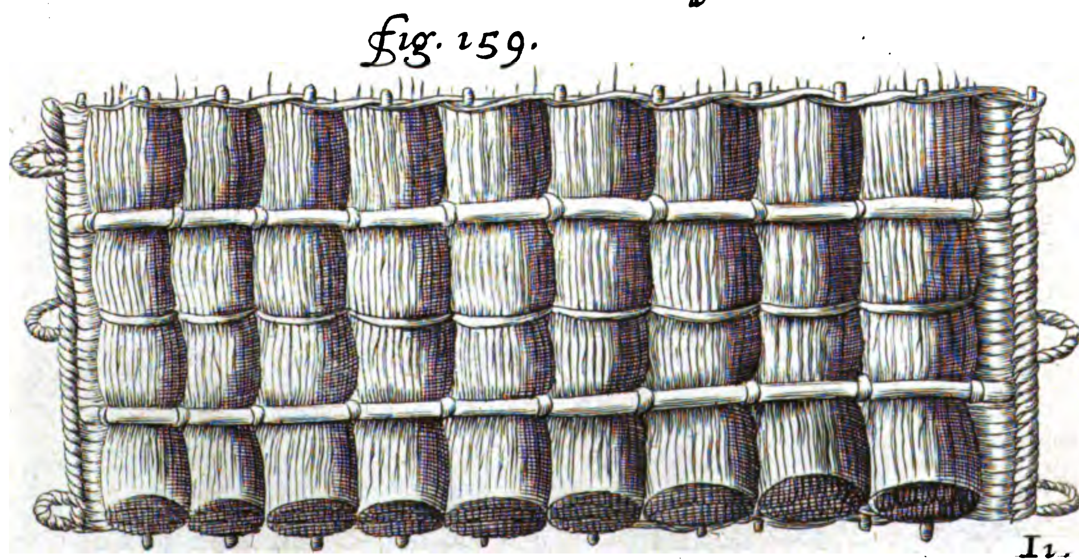
k n i o m h g e f d b a c




fig. 154.
fig. 155.
l


fig. 157.
i
h
l
k
g
c
e
f
d
a
b


fig. 158.
i
h
l
k
g
c
e
f
d
a
b


fig. 159.

I i.

Profil des approches,	Figure	CLVII	CLVIII
Largeur inferieure des approches,	AB	9	12
Profondeur des approches,	FB, EA	3	4
Talud exterieur des approches,	FD	1½	2
Talud interieur des approches,	CE	½	1
Largeur des approches au dessus de terre,	CD	11	15
Base du parapet au dessus de terre,	LC	8	10
Talud exterieur du parapet,	KL	1½	2
Talud interieur du parapet,	GC	½	1
Hauteur exterieur & interieur du parapet,	IK, GH	3	4
Sommet du parapet,	HI	6	7

Nous avons obmis les banquets exprés d'autant que l'on ne s'en sert pas au commencement des approches, & ils doivent estre aussi joints aux approches en diverses manieres, tantost un, tantost deux, tantost plusieurs, selon que la necessité le requiert.

Chapitre XII.

Des contr'Approches.

QVand les assiegeans s'approchent de la forteresse, & en sont fort proches, il ne faut pas que les assiegez se reposent cependant, mais au contraire la necessité requiert qu'ils s'efforcent de tout leur pouvoir à endommager leur ennemy, & à l'empescher qu'il ne s'avance d'avantage devers la ville. Cette defense, qui est opposée aux approches est nommée contr'approches ou une defense contre les approches. *Contr'approches.*

Cette defense est faite en diverses manieres premierement, quand les assiegez sont en grand nombre, de sorte qu'ils peuvent souventesfois faire des sorties; ce qu'ils doivent faire autant qu'il leur est possible, combien qu'ils perdent quelques gens, comme il arrive sans doubte, d'autant que les assiegeants sont plus forts, & ont une plus grande puissance que ceux qui sont dans la forteresse. Car par ce moyen l'ennemy est empesché & retardé en son ouvrage, estant autant de fois contrainct de se retirer en sa defense, durant laquelle allarme l'ennemy ne peut continuer & avancer ses ouvrages, lesquels il ne peut recommencer avant que les assiegez ayent fait retraitte. Mais il faut bien avoir esgard quand on fait des sorties, que l'on n'expose pas ses soldats à la boucherie, mais qu'on les commande avec discretion, advantage, & utilité, à fin que la forteresse ne soit desnuée de gens par une telle imprudence & perte de soldats. Car une forteresse ayant faute de gens resemble à une bourse vuide; dans laquelle il n'y a point d'argent. C'est principalement le devoir de la cavallerie, qui est mise aux forteresses pour des sorties, & laquelle s'y doibt plus employer, que l'Infanterie, d'autant qu'elle peut sortir & se retirer en plus grande haste, & combien que l'on en eust perdu quelques uns, la perte n'en seroit toutesfois pas si grande, comme de l'Infanterie, laquelle il faut espargner autant qu'il est possible pour repousser en apres l'assaut de l'ennemy. *1 Maniere des contre defenses.*

La deuxiesme maniere de defense se fait par le moyen du canon, duquel il faut battre continuellement & de touts costez, les lieux où on travaille, & les endommager autant qu'il est possible: dont il advient que les ouvriers espouvantez de voir plusieurs de leurs camerades tuez miserablement par le canon ne sont pas si allegres & prompts à travailler, de sorte que l'ennemy est contrainct de laisser reposer les ouvrages jusques à ce que l'offensive soit ostée aux assiegez par le moyen des batteries. Mais quand il ne le peut effectuer, il faut qu'il se deporte finalement de ce qu'il s'est proposé, & quitte le siege: & en cas qu'il voulust continuer, il ne le fera pas sans despens excessifs, d'autant que personne ne desire d'y estre employé, sans en estre largement payé, & *2 Maniere.*

recompensé. Car un chascun y est exposé au danger de la mort, à cause que les lieux sont continuellement battus du canon, & de mousquets. Or personne ne se resout à perdre sa vie pour rien, mais la veut vendre bien cher: outre cela le temps est prolongé à l'ennemy, de sorte que la forteresse est quelquesfois secourue, ou l'ennemy est contrainct par mauvais temps y survenant de quitter le siege.

3 Maniere. La troisiesme maniere est faite par toutes sortes d'ouvrages, lesquels on bastit durant le siege, & pendant que l'ennemy s'approche; comme les ravelins, demies lunes, ouvrages à corne, tenailles & traverses. Car touts ces ouvrages ausquels on assigne un profil selon que le temps le permet, sont eslevez cependant que l'ennemy s'efforce d'avancer ses approches vers la forteresse. Mais il vaut mieux de les faire avant que la forteresse soit assiegée, à fin qu'on puisse gaigner le temps, & espargner les despens pour les employer aux autres ouvrages.

4 Maniere. Les assiegez se servent aussi d'approches, par lesquelles ils resistent à l'ennemy: car pour empescher qu'il ne vienne pas aux ouvrages exterieurs ou chemin couvert, avec ses approches, on y fait quelques traverses & autres lignes les commenceant des ouvrages exterieurs, & conduisant vers les ouvrages de l'ennemy, de sorte qu'elles se tournent & esloignent de plus en plus de la forteresse vers les ouvrages de l'ennemy, comme il s'approche au contraire de plus en plus de la forteresse. Il faut toutesfois bien observer: premierement qu'elles soient menées de sorte que l'on en puisse flanquer les approches de l'ennemy, & que luy au contraire ne les puisse endommager. En apres qu'elles demeurent ouvertes vers la forteresse, dont elles prennent leur defense, & soient conditionnées de sorte, qu'elles ne portent aucun avantage à l'ennemy, quand il les prendroit: & qu'elles puissent estre flanquées de la forteresse aussi bien du canon, que des mousquets.

Au siege de *Bergue op zoom* il y avoit quantité de telles contr'approches, desquelles les assiegez travaillerent tellement l'ennemy, qu'il ne s'en pouvoit approscher que d'un pied, outre qu'ils avoient avancé dans la campagne toutes sortes d'ouvrages exterieurs, par le moyen desquels comme aussi du secours, les Espaignols furent contraincts de quitter le siege.

Le profil de telles approches n'a point de certaine mesure, d'autant qu'elles sont faites à la haste: mais tant plus fortes sont elles faites, tant meilleures elles sont.

Chapitre XIII.

De toutes sortes de ponts, & principalement des ponts faicts de jonc.

Ponts en un voyage de guerre. En un voyage de guerre, où il faut faire passer quelque riviere à l'armée, on a tousjours prests quelques batteaux mis sur des chariots, dans lesquels les perches & les ais sont posez dessoubs, & les batteaux dessus, d'autant qu'en les deschargeant on a premierement besoing des batteaux, en apres des perches & pieux, & finalement des ais, ce qui est fait en grande haste quand tout est bien ordonné. On mene aussi quelquesfois les batteaux seuls, & les ais aussi seuls. Pour passer donc une riviere on prend au commencement les batteaux les mettant dans l'eau, qui en apres sont liez de cordes, & attachez d'anchres jettées au fond: là dessus on met les perches & pieux, sur lesquelles les ais sont posez par ordre, pour passer au dessus d'icelles.

Ponts à batteaux aux forteresses. Il se trouve des ponts semblables, faits toutesfois de plus grands batteaux, aux forteresses situées au bord d'une riviere, où il faut craindre l'ennemy, & l'on n'ose pas faire un autre pont. Car celuy cy est separé de nuict & comme levé en forme d'un pont levis, à fin que l'ennemy ayant quelque entreprinse n'y puisse passer.

Ponts aux ouvrages exterieurs. On faict aussi des ponts aux ouvrages exterieurs des forteresses, comme nous avons monstré au premier livre. Mais l'ennemy s'estant approché si prés de la forteresse, qu'il dresse ses batteries pour battre les ponts aux ouvrages exterieurs, on les abat, & on y en met d'autres ausquels l'ennemy ne peut faire tant de dommage: on prend donc quelques tonneaux liez de cercles de fer, & poissez, ausquels sont attachez des anneaux de fer, pour y mettre dedans des pieux, par lequels les tonneaux sont joincts, & serrez l'un à l'autre: là dessus on pose des ais pour passer & repasser, & quand on desire de les oster de nuict, on les fait de sorte, qu'on les peut separer. L'ennemy ne

peut

peut si aisement endommager un tel pont, d'autant qu'il est esgal à l'eau, & combien qu'il en ait endommagé ou ruiné quelque piece, on la peut reparer incontinent par le moyen d'autres tonneaux & pieux, dont il faut avoir provision.

Il y a encore une autre sorte de ponts pour faire un assaut, desquels les uns sont chargez dessus des chariots, les autres dessus des batteaux: ils sont faits à la façon des ponts levis, horsmis qu'ils sont un peu plus legers, & s'eslevent au dessus des chariots ou batteaux sur lesquels ils sont mis; mais quand on s'en veut servir, il les faut descharger. Voyez le Thresor des secrets Mechaniques *d'Augustin de Ramellis*, l'Artillerie de *Diego Vffano*, & le Theatre des Instruments de *Henry Zeysing*, qui en traictent plus amplement. *Ponts pour faire un assaut.*

De touts les ponts il ne s'en trouve pas de plus necessaires & profitables, que ceux qui sont faits de jonc. Car touts les autres requierent de grands despens, principalement, quand quelque Ingenieur a pris quelque vieille invention d'un vieil auteur & la presente pour nouvelle: car il faut qu'il soit au commencement recompensé à cause de son invention, en apres il veut aussi estre directeur du bastiment, comme s'il n'y avoit d'autre, qui le peut faire que luy, & cerche par ce moyen son profit, faisant le compte à sa volonté, & apprestant un pont de si grand prix, & despens, que la bourse de son maistre s'en trouve bien allegée. Finalement quand on le regarde de prés, on trouve que c'est une vieille invention, laquelle on a jadis rejettée comme inutile. Le mesme arrive aussi, quand on considere plusieurs ponts nouvellement inventez, & faits avec grand artifice, qui neantmoins estants mis en œuvre ne servent de rien. Mais les ponts faits de jonc ne sont pas de si grand prix, & sont neantmoins d'une grande utilité; nous monstrerons icy en peu de mots, comment ils doivent estre faits. *Ponts faits de jonc.*

La matiere de laquelle ils sont faits, est une herbe nommée biesen ou binsen en Allemand & Flamand, les François la nomment *Jonc*, & les Latins *Iuncus*. Cette herbe croist de la hauteur de deux ou deux aulnes & demie, & se trouve ordinairement aux fossés & marrais, comme aussi aux lieux humides, & le long des grandes rivieres: on en couvre les maisons. Sa nature est de nager sur l'eau, parquoy ceux qui veulent apprendre à nager, s'en servent ordinairement en faisant des petits fardeaux, lesquels ils attachent à leurs corps. *Que c'est que jonc.*

Or les ponts mentionnez sont faits de cette herbe en la maniere suivante: on l'assemble quand elle est assez meure & longue, la sechant bien; & quand on veut faire le pont, il faut que l'on face de cette herbe des fardeaux ronds ou quarrez, desquels les costez soient larges chascun de 10 poulces, & longs de 4 à 5 pieds. *Comment les ponts de jonc sont faits.*

En ayant donc fait quantité on appreste une claye entrelacée de saulx legers, à la façon de celles des cochez, large de 5 pieds, & longue de 7 à 8 pieds: sur cette claye on met & attache par ordre les fardeaux l'un prés de l'autre. En apres on prend deux pieux longs, & un peu plus gros qu'une picque lesquels on attache aux clayes, pressant & fermant encore plus fort les fardeaux entre eux, lesquels on couvre encore de toile, à fin que quelque ordure ne s'y arreste: au bout de cette claye on fait de l'un & de l'autre costé, deux ou trois anneaux de saulx pour joindre & attacher plusieurs tels ponts. *Leur usage.*

Ces ponts sont fort utiles aux sieges, principalement aux lieux, où l'on veut occuper quelques ouvrages en grande haste de sorte que l'on peut bien espargner une gallerie. Quand on est donc resolu de faire une telle entreprinse, ceux qui sont commandez de s'efforcer d'en venir à bout, estant armez comme il appartient & arrivez jusques au fossé, par le moyen des approches qui sont desja conduites jusques là, ils envoyent au devant quelques adventuriers, qui portant ces ponts les jettent dans l'eau, & en joignent quelques uns, selon que le fossé est large, lesquels ils tirent, apres qu'ils se sont aussi jettez dans l'eau, à l'autre costé, là où ils les attachent; les autres cependant passent le fossé par le moyen de ces ponts, & tachent de leur pouvoir de faire ce qui leur est commandé. Mais en cas qu'il y eust quelque mine preste, on attend encore avec les ponts, & retient on les gens arriere, jusques à ce que l'on ait fait sauter la mine, à fin que le pont ne soit endommagé par la mine, si elle venoit à sauteur, du costé des assiegeants.

Quand ceux de la forteresse veulent faire des sorties ils s'en pourront aussi servir. Toutes les autres commoditez, & utilitez seront monstrées par la necessité, qui est la mere de toutes telles inventions.

Pour mieux entendre tout ce que nous avons dit touchant les ponts cy descrits, nous en avons representé un en la 159 figure, où on voit comme ils sont formez de ce costé là, qui vient dans l'eau. Mais ils sont trop foibles là où il y a de grands fossez comme aux forteresses Royalles, au travers desquels il faut passer : car ils servent seulement pour faire quelque assaut, & pourtant il est necessaire de se servir d'une autre invention, laquelle on nommé une Gallerie, qui est fort utile, combien qu'elle soit faite à grands despens. Nous en traicterons au chapitre suivant.

Chapitre XIV.

Des Galleries.

Description d'un ouvrage appellé Vinea.

VEgece au chap. XV de son IV livre, descrit une sorte d'ouvrage, laquelle les anciens ont appellé *Vinea*, & dit, que c'estoit un ouvrage fait d'ais, ou planches joinctes ensemble de 8 pieds de haut, de 7 de large, & de 16 de long, le toict ou sommet duquel estoit couvert d'ais, & de clayes entrelacées, & les costez de rameaux, de sorte qu'ils ne pouvoient estre endommagez de pierres ; ils estoient au surplus revestus de peaux de bœufs cruës & fraischez, ou bien de couvertures de poil, pour les garder contre le feu, (dont il est advenu que l'on se sert encore au jourd'huy de telles couvertures aux voyages de guerre, pour encouvrir la poudre à canon, d'autant qu'elles ne sont si aisement endommagées du feu comme nous avons dit cy dessus,) & les ouvrages estant apprestez on s'en servoit à son avantage.

Comparaison de la Vinea des anciens avec nos galleries.

Quand on en avoit apresté quantité, on les joignoit ensemble, & les assiegeants estant defendus soubs icelle commençoient, à s'approcher des murailles & à sapper leurs fondements pour les faire tomber.

Y a-il donc quelque ouvrage qui puisse mieux ressembler à cette invention des anciens, que nostre gallerie moderne ? La preparation, l'usage, la hauteur, & la largeur sont presque une mesme chose, & ces deux ouvrages sont si semblables par tout, qu'il faut confesser, que nostre gallerie n'est pas une nouvelle invention, mais a esté aussi en usage parmy les anciens, & a esté despuis peu renouvellée.

Que l'on considere seulement de prés leur structure : la *Vinea* des ancies estoit faite d'ais, & de bois : la gallerie est aussi pour la pluspart faite de planches jointes l'une à l'autre. Celle là avoit des poutres pour son fondement ; en cette cy il y a aussi de grandes poutres pour soustenir la charge de tout l'ouvrage : les costez de la *Vinea* des anciens estoient fortifiez contre la force des balistes, d'autant quils estoient revestus de clayes & rameaux entrelacez. Les galleries sont couvertes de terre, de sorte qu'elles ne peuvent estre endommagées du canon : on defendoit les *Vineas* du feu par le moyen des peaux de bœufs, desquelles elles estoient couvertes : les costez des galleries sont couverts de terre, & ne peuvent estre endommagez par les feux d'artifice : on s'est servi de celles là pour sapper les murailles : celles cy sont conduictes jusques à la base du rempart pour miner les boulevarts & les remparts.

Leur hauteur & largeur n'est pas beaucoup differente : mais la longueur semble estre diverse, combien qu'en effect elle ne differe gueres. Car celles là estant jointes l'une à l'autre estoient asses longues ; mais celles cy sont faites quasi entieres & des pieces contiguës, ou continuës.

Dont il appert, que nostre Gallerie n'est pas tout à fait une invention nouvelle, mais a esté d'ancienneté en usage, combien qu'elle ait esté aucunement changée.

Nous la prendrons icy en main, & monstrerons par ordre, comme elle doibt estre faite avec toutes ses parties.

Comment il faut faire une gallerie.

Apres que les approches sont conduictes jusques à ce lieu là, où il faut commencer les sappes gueres esloignées du fossé de la forteresse, on regarde comment il faut mettre une gallerie au travers du fossé. Pour la faire donc il faut avoir provision de plusieurs choses, & premierement, une quantité de fagots, ou fardeaux de rameaux pour en remplir le fossé ; & aussi un grand nombre de poultres jointes en forme de gibbets, & ayants toutes une mesme hauteur & largeur, lesquelles on appreste de sorte que l'on les peut aisement separer & joindre en apres sans grande peine, quand on est arrivé là où l'on en a besoing : ce qui est fait fort aisement, quand on marque

les pieces jointes ensemble d'un mesme nombre, selon lequel on se peut reigler sans difficulté.

Vn tel gibbet a cinq pieces, deux poultres qui sont debout, l'une en haut qui joint les autres deux, & deux bois au travers.

Les deux poultres qui sont debout, sont longues de 8 à 9 pieds, au sommet desquelles un demy pied vient pour l'autre poultre par laquelle ces deux poultres sont conjoinctes: & un pied & demy de l'autre bout vient en terre, de sorte que 7 pieds demeurent pour la hauteur de la gallerie. Elles sont representées en la 160 figure, dont les longueurs A B & C D, sont chascune de 9 pieds, & la grosseur de 6 à 7 poulces. On coupe aussi la moitié de la grosseur des bouts extremes de ces deux poultres à la longueur d'un demy pied, pour y joindre la poultre par dessus, qui doibt estre coupée en la mesme façon, & avoir la longueur de 10 pieds, ou environ (tant plus longue est cette poultre, tant plus large devient la gallerie, & tant plus commode elle est pour y faire marcher les soldats en plus forts rangs vers la bresche,) la grosseur en est comme celle des autres, estant icy marquée de A C: d'autant que ces poultres sont faites de sorte, qu'elles peuvent estre aisement jointes & separées, elles ne peuvent estre si fermes, comme si elles estoient joinctes par force sans estre en apres separées, principalement à cause de la grande charge qu'elles soustiennent, on y fait deux bois au travers, comme monstrent E F & G H, en la 160 figure, ce qui estant fait, & toutes les pieces estant jointes, comme il appartient, on marque chasque piece, & fait on des trous, pour les joindre sans peine en peu de temps, quand il est besoing.

Des ais pour la gallerie. Apres cela il faut aussi avoir grande quantité d'ais ou planches de sapin, ayant toutes une longueur semblable à l'espace des deux poultres, ou bien 5 ou 6 poulces d'avantage, de sorte que la distance estant de 5 pieds de large, il faut que les planches soient longues de 5 pieds & demy: & le demy pied est divisé quasi en deux parties esgales, dont trois poulces viennent pour chasque costé, où on fait les trous pour y mettre dedans les clous, desquels les planches sont attachées aux poultres.

Distance des poultres jointes ensemble. La distance ordinaire de plusieurs poultres jointes ensemble est communement de 4, 5, ou bien rarement de 6 pieds de longueur, ce qui est souvent changé selon la condition du lieu & que le danger est grand.

La largeur des planches est sans certaine mesure, d'autant qu'il n'est pas besoing de les reduire à une mesme largeur, & quelquefois une planche large, quelquefois une estroitte est plus commode pour boucher un trou.

Chevilles. Pour joindre aussi les poultres il faut apprester quantité de chevilles de bois de chesne, & percer tous les trous d'une tariere, à fin que les trous ne se crevent: toutes les chevilles doivent estre d'une mesme grosseur.

Cloux de fer. On se sert aussi aux galleries de cloux, qui doivent avoir une longueur diverse, selon que leur usage est divers. Quelques uns ont 4 à 5 poulces de long dont on attache les planches, qui couvrent les costez: les autres sont longs de 6 à 7 poulces, desquels on attache les bois au travers des poultres. Or il en faut avoir quantité aussi bien de l'une que de l'autre sorte pour s'en servir en cas de necessité.

Broüettes & pelles. Les broüettes communes comme aussi les pelles ont icy principalement leur usage, il faut encore apprester des autres pelles à longs manches, pour en jetter la terre plus avant que l'on ne peut faire avec les pelles à courts manches.

En ce lieu doibt aussi estre rapporté l'usage des chandeliers de planches, que nous avons proposé au chapitre des gabions & des chandeliers, desquels on se sert fort à propos en faisant les galleries; comme nous dirons cy apres.

Vne gallerie eslevée, sans estre couverte de terre est representée en la 161 figure.

Comment il faut commencer la gallerie. Apres que l'on a sappé le chemin couvert, & qu'on est arrivé jusques au fossé de sorte qu'on est resolu d'y mettre une gallerie, il y faut mener premierement les fardeaux cy dessus mentionnez par le moyen des broüettes, & chariots, lesquels on jette au fossé vis à vis de ce lieu là lequel on veut miner, à fin qu'on en puisse remplir le fossé, & faire un bon fondement pour mettre la gallerie dessus. Mais d'autant que l'on ne peut pas jetter les fagots si bien en ordre comme on desire, on accorde avec quelques gens hazardeux à quelque prix que ce soit, qui s'advanturent dans le fossé, & les mettent en ordre de nuict, à fin qu'ils ne puissent estre veus de l'ennemy, il faut aussi qu'ils observent bien de prendre la perpendiculaire de la face du boulevart, ce qui sera

sera le plus court chemin pour y venir. Le fossé donc estant rempli des fagots susdits, en sorte qu'on y puisse mettre la terre, on mene une grande quantité de terre avec des broüettes au bout de la sappe, où ceux qui sappent, jettent la terre au dessus des fagots, en faisant comme une colline, qui est entre la forteresse, & la sappe. Cette terre eslevée en forme d'une colline sert pour une couverture aux mineurs, qui sont seulement couverts au devant, de sorte qu'ils sont aussi contraincts d'y mettre des chandeliers pour en couvrir le costé qui est le plus dangereux. Aussi faut il quelquefois que la gallerie soit couverte de l'un & de l'autre costé. En apres on commence d'y mettre l'une des poultres jointes ensemble, & apprestées comme il se void en la 160 figure, cependant que les uns y menent continuellement de la terre, & les autres la jettent de leurs pelles longues au dela de la colline faite de terre, & gaignent plus d'espace pour y mettre des autres poultres: car quand il y a 5 pieds d'espace ou environ, on y met l'autre des poultres jointes ensemble à la maniere susdite, apres qu'ils ont premierement avancé les chandeliers pour en couvrir les costez. Ce qui estant fait ils y attachent les ais de l'un & de l'autre costé, & ils mettent seulement les autres au dessus sans les attacher: mais ils couvrent de terre le costé, qui peut estre battu de l'ennemy, jusques à ce qu'il puisse resister au canon, & jettent aussi quelque quantité de terre au dessus de la gallerie à la hauteur d'un pied, ou d'un pied & demy, laquelle il faut esgaler, & unir à fin que le feu n'y demeure pas, & endommage la gallerie.

Pour garder la gallerie de feu.

Il advient aussi quelquefois, que l'un des costez est hors de la veuë de l'ennemy, & ne peut estre battu du canon, de sorte qu'il n'est pas besoing de le couvrir de terre, par ce que le temps, & les despens en sont espargnez, horsmis quand l'ennemy le peut incommoder des feux d'artifice, ou de son canon qu'il a aux ouvrages exterieurs: car alors il faut aussi couvrir ce costé là de terre, jusques à ce qu'il puisse faire resistance au canon. Et d'autant qu'il y feroit fort obscur, si la gallerie entiere estoit couverte par tout de terre, ce qui seroit fort incommode pour les ouvriers, on laisse au costé qui est le plus seur quelques fentes ou trous ouverts, n'y attachant que quelques planches, en faisant un trou d'un pied de hauteur, & d'un pied & demy de longueur entre les trois ou quatre poultres jointes ensemble, pour avoir comme des fenestres par lequelles la gallerie a jour.

Cet ouvrage est continuellement avancé, & la colline eslevée par les ouvriers, qui jettent tousjours la terre y menée en grande quantité en avant, où il faut bien prendre garde, que la colline ne devienne trop basse, & que les ouvriers y soyent à descouvert; en apres on y met aussi la troisiesme des poultres joinctes ensemble en la maniere cy dessus monstrée & on y attache les ais, ce qui est continué jusques à ce que la gallerie soit advancée jusques au pied du rempart.

Tout cela est monstré par la 161 figure, où se void la gallerie faite & couverte, comme aussi l'une des poultres joinctes ensemble, laquelle il faut joindre à l'autre avec les planches; la colline derriere laquelle un homme est debout, y est aussi pourtraicte. Quand la gallerie est menée jusques au pied du rempart, de sorte que l'on y peut venir en seureté, on oste la colline pour commencer en apres la mine.

Aux bouts inferieurs des poultres susdites comme icy en B D il y a encore une autre poultre de la mesme grandeur que la poultre d'enhaut, laquelle on ne peut voir icy, & nous l'avons aussi obmise, combien qu'il en faille avoir souvenance, quand on appreste les poultres.

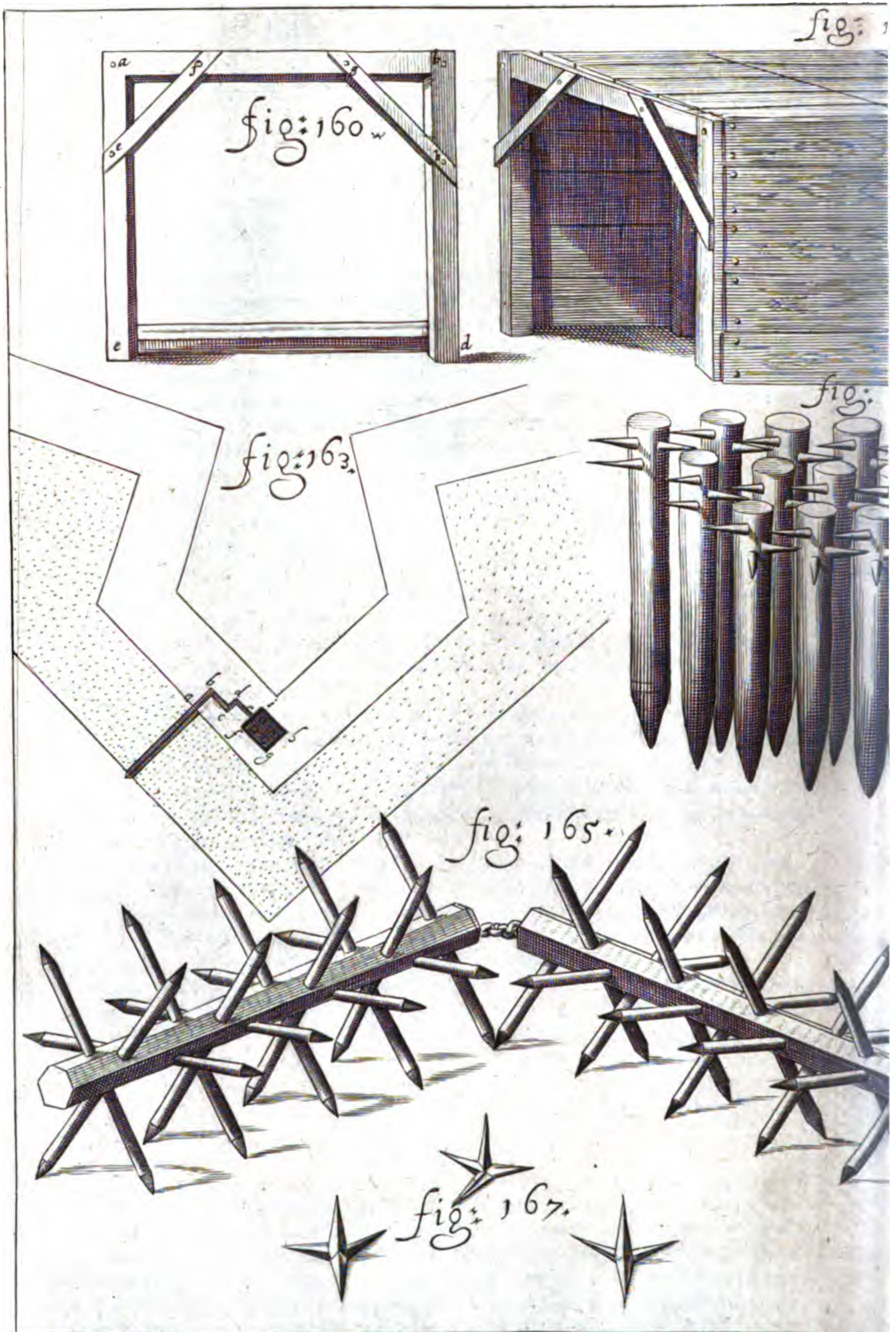
CHAPITRE XV.

Des Mines.

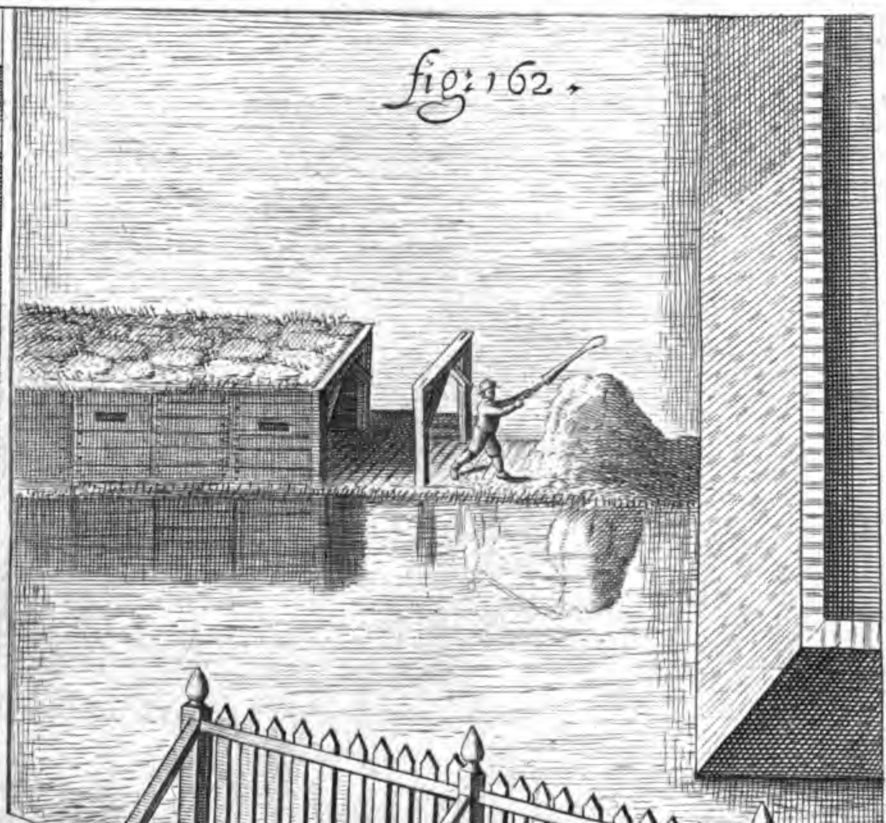
Les anciens se sont servi des mines.

TOut ainsi que la gallerie est une invention ancienne, de mesme les mines ne sont pas seulement d'aujourd'huy en usage, mais les anciens s'en sont aussi servi: & c'est la derniere chose par laquelle les assiegez sont travaillez. Vne mine donc selon la description de *Vegece* est une cave par laquelle on fait des allées secretes soubs la terre pour venir de nuict à l'impourveu dans la forteresse; ou par laquelle on creuse & cave les fondements d'une muraille, les estayant d'appuis de bois, & y mettant dessoubs du bois sec, & quand on veut faire une crevasse dans la muraille, on met le

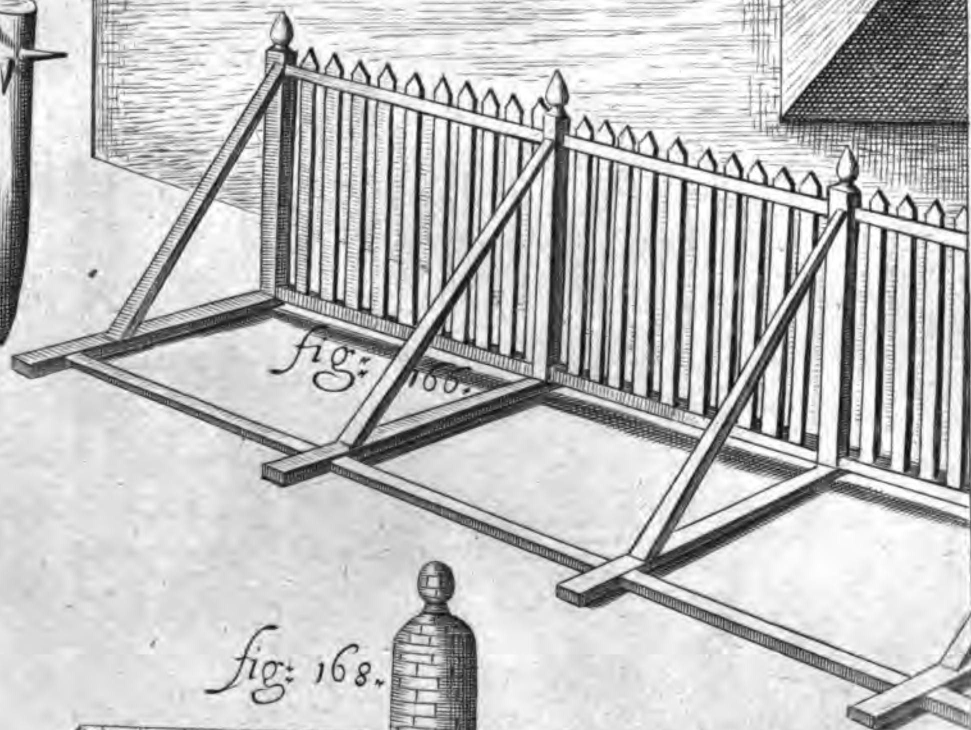
feu au


fig: 1
a
f
g
b
e
c
d
fig:160.
fig:
fig:163.
fig: 165.
fig: 167.

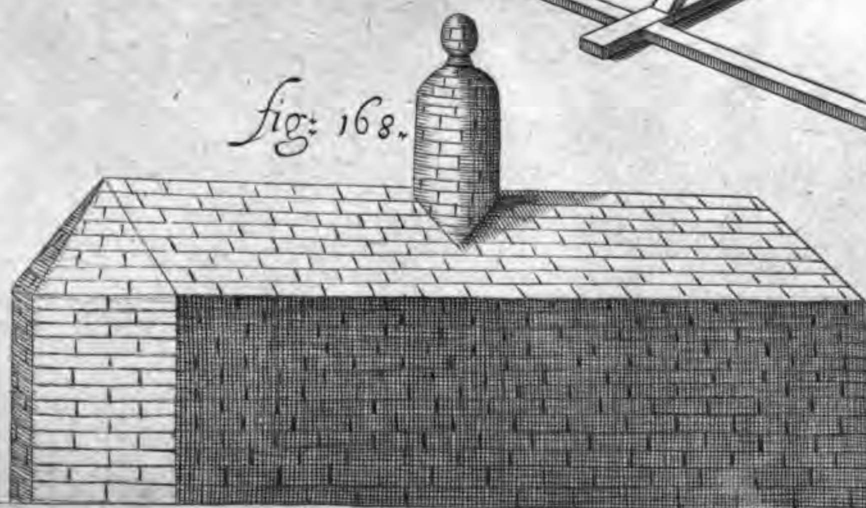

161


fig: 162.


164.


fig:




fig: 168.

feu au bois, qui estant bruslé avec les estançons, les murailles tombent, & les assiegeants se tenants prests, & attendans la cheute de la muraille courent, par le chemin fait dans la forteresse: ce qui s'entend aussi de nos mines modernes, qui se font par la poudre à canon qu'on met dedans, dequoy il appert clairement, que c'est une invention ancienne estant aujourd'huy un peu changée, & corrigée.

Ce cavement est nommé en Latin *Cuniculus*, duquel nom les escrivains anciens, comme *Cesar*, *Livius* & *Curtius* font souvent mention en la description de ce stratageme, & signifie un connil, dont le nom est pris, d'autant que les mines faites au dessoubs du remparts & des boulevarts ressemblent les trous, ou tanieres que les connils font au dessoubs de la terre. Il y en a d'autres, qui derivent ce nom de ce mot Latin *Cuneus* à cause que les mines sont apprestées en forme d'un coing, qui est au commencement espais & se diminue peu à peu, tout ainsi que les mines, qui rompent le lieu, ou elles sont mises, comme un coing fend le bois: les mineurs ont esté anciennement appellez *Cunicularii*. Qui en desire sçavoir d'avantage, pourra lire *Vegece* & *Vitruve*, qui ont escrit des inventions de guerre des anciens. *Le noms de mines.*

Nous descrirons icy en peu de mots les mines modernes, comment elles sont faites.

Le dernier moyen pour contraindre les assiegez à se rendre c'est le cavement ou la mine, comme il est dit, laquelle est faite apres que la gallerie est conduitte jusques au pied du rempart.

Mais avant qu'elle soit mise en œuvre il faut qu'on soit fourni de toutes choses necessaires pour les avoir prestes, quand on commence cet ouvrage. *Toutes sortes de necessitez pour les mines.*

Premierement il faut avoir prest des pelles, des outils de massons, avec tout ce qui est requis pour percer & rompre les murailles, quand le rempart en est revestu.

En apres on apreste aussi des estançons pour appuyer les mines, ayant l'epaisseur de deux ou deux poulces & demy, la longueur en est diverse, d'autant que l'entrée de la mine est faite un peu plus haute que le bout. On fait aussi provision d'ais de sapin, pour en revestir la mine au dedans, à fin qu'elle ne tombe en bas: car elle en est revestuë de tous costez, comme aussi son fondement, principalement quand il est humide.

Devant que commencer la mine il est fort necessaire de sçavoir bien la condition du lieu, & si le boulevart est voulté, ou a un fondement de branchages, ou s'il est appuyé de poultres: si l'eau peut endommager la mine, quand on la feroit trop basse. *Il faut sçavoir la condition du lieu lequel on veut miner.*

En cas que le rempart, ou le boulevart, lequel on veut miner, fust rempli de branchages, ou soustenu des grandes poultres, ce qui est fait ordinairement là où il y a quelque lieu marascageux, sur lequel il faut mettre les boulevarts & le rempart, ou quand on ne peut avoir d'autre terre que du sable, il faut s'efforcer de tirer de hors toutes les poultres avec des cordes, ou autres instruments apprestez à cette fin. Or il faut percer, & oster les branchages par toutes sortes de moyens cognus aux mineurs, pour avoir espace & chemin d'y mettre les tonneaux de poudre à canon.

Quand on est asseuré que l'on ne peut foüir assez bas à cause de l'eau, on peut faire la mine un peu plus haute.

Les mineurs donc faisants le commencement de la mine rompent la muraille, quand il y en a quelqu'une, & font le chemin autant qu'il est possible, si secretement, que les assiegez ne puissent appercevoir par le bruit, & autres marques, du lieu où on fait la mine, car autrement ils y pourroient conduire leurs contre-mines, & abattre la mine commencée, de sorte que l'on feroit contrainct de faire une autre mine en un autre lieu. *Commencement des mines.*

La hauteur & la largeur de la mine doibt estre faite en telle maniere, que l'on y puisse mettre les tonneaux; car elle ne doibt estre pas plus haute ny plus large, d'autant que l'on n'a pas autre desein, sinon de mettre la poudre à canon dans la chambre: parquoy il n'est pas besoing de l'ordonner de la sorte qu'un homme y puisse estre debout, & il vaut mieux de la faire si basse, qu'un homme s'estant mis à genoux y puisse seulement travailler, & qu'il s'encline quand il va pour mettre la poudre dans la chambre. *Hauteur & largeur des mines.*

La hauteur donc sera de 4 à $4\frac{1}{2}$ pieds, & la largeur de $3\frac{1}{2}$ à 4 pieds: selon laquelle mesure il faut aussi apprester les paux & planches, desquels on veut estançonner & revestir la mine.

Pour oster la terre de la mine. Quand on a commencé de miner le rempart, on prend la terre, & on en remplit un vaisseau, ou quelque seau de cuir pour sa legerete, lequel l'un baille à un autre, qui est auprés de luy, jusques à ce qu'elle soit portée dehors du trou, & mise dans la gallerie, à fin que l'ennemy ne la voye, & prenne quelque presumption du lieu, où on fait la mine.

Le Mineur qui doibt conduire la mine, doibt avoir parfaite experience, comment elle doibt estre conduicte, à fin qu'il ne s'abuse point, & la face en un lieu où elle ne doibt estre faite. Pourtant il doibt avoir cognoissance du compas ou boussole, par le moyen de laquelle il peut conduire sa mine. Aussi faut il, qu'il ayt quelque experience de la Geometrie, à fin qu'il sçache, à quelle hauteur il doibt mettre sa mine selon la proportion du rempart. *Le mineur doibt entendre le compas.*

Tant plus on s'approche du lieu, où il faut mettre la chambre, tant plus estroict doibt estre le chemin, de sorte qu'il ne doibt pas estre plus large, ni plus haut à l'entrée de la chambre, qu'un tonneau lequel à peine doibt pouvoir passer par le chemin, car tant plus estroit est le trou, tant plus aisement on le peut bouscher.

Le lieu de la chambre. Le lieu de la chambre doibt estre tel que la poudre ne face effort ni de l'un, ni de l'autre costé, mais qu'elle esleve tout droit la terre en haut. Neantmoins il est quelquesfois commandé aux mineurs d'ordonner la mine de sorte qu'elle jette la terre dedans la forteresse, ou bien dehors. Ce qu'ils effectueront, quand ils ne feront pas le costé qui doibt estre enlevé, si espais que l'autre : car la poudre à canon est de telle nature, qu'elle fait son effort vers le plus foible costé, & combien qu'elle s'esleve ordinairement, si est ce qu'elle cerche communement, & le plus souvent le lieu, où elle peut avoir plus d'air, ce qui appert aux mousquets & canons.

Grandeur de la chambre. La grandeur de la chambre est diverse, & se rapporte à la grandeur & proportion du rempart. Il faut toutesfois observer, que l'on la face autant estroitte qu'il est possible, & qu'il y ayt neantmoins assez d'espace pour y mettre les tonneaux. La commune hauteur est de 6 à 7 pieds, & la largeur de 4 à 5 pieds.

Les tonneaux. Quand la chambre est preste, on y met les tonneaux : leur nombre ne peut estre si precisement descrit. Car un rempart est plus grand que l'autre, de sorte qu'une plus grande quantité de poudre est requise pour l'un que pour l'autre. La commune opinion est, qu'un tonneau de poudre peut eslever une verge de terre. Les tonneaux sont mis de sorte, qu'ils puissent estre tous espris en un moment à la fois, ce qui cause un plus grand effect, que si un tonneau s'esprenoit, apres l'autre. Apres que l'on y a mis les tonneaux, il faut boucher le trou ou l'entrée de la chambre de fortes planches, & de bonne terre, & laisser un petit canal pour mettre de la poudre là dedans : lequel on mene jusques à la fin de la mine, & remplit on le chemin bien fort de terre, à fin que l'air n'y puisse entrer ni sortir. Car tant plus ferme est la mine, tant plus grand en sera l'effect. Tout estant prest comme il appartient on la laisse, jusques à ce que l'on soit commandé d'y mettre le feu.

En la 163 figure est representé une mine, A B C D E est le chemin au dessus du boulevart, E est l'entrée dans la chambre, F G H I est la chambre mesme dans laquelle il faut mettre la poudre à canon,

Si les mines doivent estre droites ou tortues. On fait icy une demande, si les mines doivent estre conduites par lignes droites, ou par courbes ? La responce en est, que les mines en lignes droittes sont bien plustost achevées, mais d'autant qu'elles ne font pas un si grand effect on leur prefere à bon droit celles à lignes courbes. Car les allées tortues sont cause, que la poudre à canon n'a pas tant de force de rompre l'estoupement ; & posé le cas qu'elle ait repoussé le bouschement D E, le reste n'est pourtant pas repoussé d'autant que la force de la poudre est retenuë par la terre aupres de D, & contraicte de s'eslever en haut, ou se tourner vers où elle est dressée. Mais quand il y auroit une ligne droitte, & la poudre auroit repoussé le bouschement, son effect en seroit empesché & diminué. Car c'est une chose certaine, & asseurée, que ce bouschement fait de nouveau n'est pas si ferme, que la vieille terre, qui s'y trouve de long temps.

CHAPI-

Chapitre XVI.

Des contre-Mines.

OU il y a offensive de guerre, la defensive s'y trouve aussi, comme il appert des mines: car les assiegez s'estant apperceus des mines avec lesquelles on les attacque, & qu'il ne leur reste plus d'esperance; mais s'attandent que la mine de l'ennemy estant preste leur rempart en sera enlevé, & on leur donnera un assaut, ils se mettent sur la defensive, & commencent leurs mines, lesquelles sont faites, ou pour en offenser l'ennemy, ou pour s'en defendre. Parquoy il faut icy entendre trois sortes d'ouvrages, à sçavoir les ouvrages par lesquels on cerche les mines de l'ennemy: les mines lesquelles on fait pour en endommager l'ennemy, & les retrenchements au dedans: nous traicterons des deux precedens en ce chapitre icy. *Trois sortes de mines.*

Par la premiere maniere des contre mines on entend les ouvrages ou mines, qu'on fait pour cercher les mines de l'ennemy & tuer les mineurs, apres qu'on les a trouvées, comme aussi pour abatre l'ouvrage fait, & oster la poudre de la chambre, de sorte que l'ennemy se trouve trompé, quand il pense de la faire sauter, & en attend l'effect en vain, d'autant que la poudre en a esté ostée. *Premiere maniere des contre mines.*

Pour cercher les mines de l'ennemy il se trouve deux manieres: l'une de laquelle les anciens se sont servi, & l'autre qui est aujourd'huy en usage.

Vitruve au dernier chapitre de son 10 livre descrit la maniere des anciens, & dit, que la ville d'*Apollonie* estant assiegée, & les assiegeants ayants fait des mines dessoubs la terre pour assailler à l'impourveu les citoyens au dedans des murailles, les citoyens en estant advertis, en furent extremement effrayez & perdirent toute esperance & courage, d'autant qu'ils ny sçavoient point de remede, & ne pouvoient trouver le lieu où les mines se faisoient. Mais *Trypho Alexandrin*, qui estoit en ce temps l'Architecte de la ville, ordonna aupres des murailles quantité de fosses & fit des mines au dessoubs des murailles, les continuant au dehors d'icelles jusques à la portée d'un coup de flesche. Il fit aussi pendre aux fossez par tout des vaisseaux de cuivre, qui donnoient aux lieux, dessoubs lesquels l'ennemy travailloit, un son à cause du mouvement de la terre, dont il s'apperceut des mines de l'ennemy & fit remplit des chauderons de cuivre d'eau bouillante, & de poix fonduë, pour les verser sur la teste des ennemys: il avoit aussi provision de fiente d'homme avec du sable chaud, lesquelles choses il jetta de nuict dans les mines des ennemys, dans lesquelles il avoit fait des trous, & tua par ce moyen quantité d'iceux. *Comment les anciens ont cerché les mines.*

Herodote en sa *Melpomene* fait mention d'un chauderonnier, qui se trouvant dans la ville de *Barca* assiegée, des *Perses*, descouvrit les mines des ennemys par le moyen d'un bouclier de cuyvre, lequel il mit en divers lieux contre la muraille, & s'apperceut finalement du lieu soubs lesquel les mines estoient faites.

Mais aujourd'huy pour obvier aux mines on se sert d'une contre-fosse comme il est dit cy dessus: & avant que l'on commence de miner il est besoing de s'enquerir, à la maniere des anciens, du lieu qui peut estre miné de l'ennemy. Mais les mines sont cerchées en diverses manieres. *Comment on cerche aujourd'huy les mines.*

Quelques uns veulent, qu'on face aux remparts & boulevarts tout à l'entour de la forteresse (à sçavoir au commencement quand elle est bastie) des allées cachées au dessoubs de terre, par lesquelles on se puisse apperçevoir en apres des mines. Mais cela ne semble pas estre utile, à cause que le rempart en est rendu trop foible, & les mines revestuës seulement de planches ne sont pas de longue durée, d'autant que le bois pourrit avec le temps, & les mines en apres tombent en bas ce qui rend tout le travail inutile. Aussi est il dangereux de voulter les remparts & boulevarts, veu qu'il est à craindre, qu'un tel ouvrage ne soit aussi durable, puis qu'il est contrainct de soustenir une si pesante charge, outre ce qu'il cause des despens excessifs. Et combien que les mines soient ordonnées en l'une & l'autre maniere si est ce qu'il est incertain, si l'ennemy rencontrera justement la mine faite, puis qu'il peut prendre son chemin ou au dessus de la mine ou bien au dessoubs, & ainsi laisser la contre mine. *1 Opinion.*

Il y en a d'autres qui trouvent bon, que l'on face pendre aux arbres ou autres *2 Opinion.*

 buissons,

buissons, qui se rencontrent souvent aux remparts des cymbales, qui esmeuës par le moindre mouvement, qui se peut faire, donnent un son, selon lequel on se peut reigler pour trouver le lieu des mines. Mais c'est une chose incertaine, à cause du vent qui bransle fort aisement les buissons, & branches des arbres. Et à ce que l'on pourroit dire, qu'il faudroit faire cela, quand il fait un temps bien coy & sans aucun vent; je responds, qu'il faut cercher les mines en tout temps, d'autant que ce seroit bien une absurdité dommageable d'attendre un temps tranquille pour cercher les mines de l'ennemy, qui avance autant qu'il est possible son ouvrage, sans attendre le temps beau & tranquille. Cette maniere donc n'est pas du tout bonne pour s'en servir.

3 Opinion. Il vaut mieux (ce qui se fait aussi ordinairement) de mettre un tambour au lieu suspect, avec quelques dez, pois, ou febues dessus, qui sautent au dessus du tambour quand il est sur le lieu où on travaille. Toutesfois il ne le faut pas mettre en un lieu seul, mais d'un lieu en un autre, & si souvent qu'on soit asseuré du lieu, lequel est branslé par le travail qui est fait au dessoubs. Quelques uns se servent d'un bassin de leton rempli d'eau, & pensent, qu'une mine soit là où l'eau est esmeuë: mais cela est aussi incertain, que la maniere precedente avec les cymbales, & celle avec le tambour est beaucoup plus asseurée. On se peut toutesfois servir des bassins avec grande utilité, quand on les met sur le rempart, comme un tambour, avec des pois, ou autres choses. Car par un tel moyen on se peut appercevoir du lieu, où il y a une mine. L'usage des bassins a pris sans doubte son origine de l'invention de ce chauderonnier, dont nous avons parlé.

4 Opinion. Outre la maniere susdite un autre moyen vient encore en usage, à sçavoir un grand tariere pour percer la terre, duquel ceux qui cerchent la mine font un trou dans le rempart, & mettent l'oreille sur iceluy observans soigneusement, s'ils peuvent ouir quelque chose, ce qu'ils practiquent en divers endroits d'un lieu suspect. Plusieurs autres inventions sont monstrées par la necessité mere de la practique.

Pour faire les contre mines. Pour resister donc aux mines de l'ennemy on se sert de la practique suivante. Apres que l'on a curieusement cerché les mines de l'ennemy, & qu'on est asseuré du lieu où elles sont cachées, on les trouvera sans aucun doubte, & ne reste autre chose, qu'a se preparer pour faire des contre-mines, ce qui est fait en la mesme maniere, qui est descritte au chapitre precedent traictant des mines, à sçavoir qu'on estançonne les mines de paulx, & les revestit on de planches. Or puis que l'on n'est pas asseuré de rencontrer si justement la mine de l'ennemy, qui la fait ou trop haute ou trop basse, il en faut faire plusieurs, à fin que l'on puisse parvenir jusques à icelle, & principalement à la chambre pour en oster la poudre à canon.

Quand la mine de l'ennemy est si cachée qu'on ne la peut trouver, il faut que les assiegez prennent la resolution de quitter cette partie du rempart, dessoubs laquelle il y a une mine, & de se retrencher au dedans. Mais pour en faire leur profit, ils apprestent aussi leur contre-mine faite en ce lieu là, & la remplissent de poudre, attendant l'effect de la mine de l'ennemy, & quand il a fait sauter sa mine ils se retirent dans leurs ouvrages nouvellement faits. Et comme l'ennemy s'est logé en cette piece, laquelle les assiegez ont quittée, ils font aussi sauter leur mine, & tuent touts ceux qui s'y trouvent.

On se sert aussi de ce moyen aux ouvrages exterieurs, & au chemin couvert, quand il les faut quitter, & qu'on ne les peut defendre d'avantage.

Chapitre XVII.

Des Pallissades, Paux, Cavalliers de Frise, Barricades, Chausses Trappes, & Dodanes.

Usage des palissades. Nous avons fort souvent fait mention des palissades, & de l'usage qu'elles ont, principalement quand on en environne les fossez qui sont secs, car elles servent au lieu de l'eau contre un subit assaut, de sorte que non seulement les fossez des grands remparts, mais aussi ceux des ouvrages exterieurs en doivent estre fortifiez.

Elles sont aussi fort utiles aux camps, lesquels il faut environner de trenchées, où on

où on les plante en terre tout à l'entour des forts de campagne, qui sont situez aux lieux dangereux.

Aux forteresses elles n'apportent pas moins d'utilité, principalement quand les assiegez sont travaillez de sorte, qu'ils sont contraincts de se retrencher au dedans, comme aussi aux breches, dont il sera traicté au chapitre suivant.

Les palissades donc sont apprestées en la maniere suivante: on choisit des paux d'un bois fort & bon, ayants 3 à 4 poulces en diametre, mais d'une longueur diverse, selon qu'ils sont mis en divers lieux, les uns sont longs de 7, les autres de 6, & quelques uns de 5 pieds. Or il faut appointir le bout d'embas de tous ces paux, & laisser celuy d'enhaut plat, pour les coigner dans la terre avec un mail: on perce aussi un trou esloigné de 3 ou 3½ poulces de la teste du pieu, & un autre 3 poulces au dessoubs du precedent, & le troisiesme au costé tenant le milieu des deux autres, de sorte que les cloux mis là dedans resemblent à trois cornes, l'on y met quelquesfois deux cloux, & ils n'y sont pas fichez en angle droit mais un peu eslevez vers la teste. La longueur des cloux est de 8 à 12 poulces, & leur grosseur est telle, qu'ils ne puissent aisement estre fleschis, ny rompus, & le bout qui vient dedans le pieu, est un peu plus gros, que celuy du dehors, qui doibt estre aigu. *Comment elles doivent estre faites.*

Quand on se veut servir de ces paux, dont il faut avoir quantité, on prend premierement les plus courts ayant 5 pieds de longueur, & en fait on un long rang selon qu'il est necessaire. On les coigne en terre jusques à la longueur d'un pied & demy, ou bien d'avantage, selon que la terre est conditionnée, ce qui sera le premier rang: auquel succede le deuxiesme fait de paulx ayants 6 pieds de long, qui sont mis derriere le premier rang, de sorte qu'ils ne facent une ligne droite avec les premiers, mais viennent un peu à costé, à fin que les cloux remplissent touts les lieux necessaires. Leur testes doivent estre d'un demy pied ou environ plus hautes, que celles des premiers, en la mesme maniere fait on aussi le troisiesme rang, qui doibt aussi estre un demy pied plus haut que le deuxiesme, quand on en veut encore un rang d'avantage, on le peut aussi faire. Telles palissades sont representées en la 164 figure.

Par les paux, desquels on se sert aux assauts s'entendent deux manieres de paux. La premiere maniere comprend ces paux qui sont mis aux parapets des forts, ouvrages exterieurs, & redoutes, pour empescher que l'on ne les puisse si aisement assaillir, ou escheler: nous avons descrit leur grandeur au chapitre traictant des profils des forts, à sçavoir qu'ils doivent avoir 3 à 4 poulces en diametre, & 6 à 7 pieds de longueur, dont la moitié est coignée au parapet, & l'autre moitié est laissée au dehors, comme il se void aux figures du mesme chapitre. *Paux pour se servir aux assauts.*

Par l'autre maniere nous entendons les grandes poultres ferrées, & attachées de chaisnes de fer, qui demeurent tousjours aux remparts & boulevarts couvertes d'un petit toict pour s'en servir en cas de necessité, quand l'ennemy tache d'assaillir la forteresse. Car il en est repoussé quand il veut escheler le rempart, d'autant que ces paux jettez de haut en bas endommagent grandement les assiegeants à cause de leur pesanteur, à laquelle ils ne peuvent resister, combien qu'ils soyent armés de morreons.

Nous avons marqué en la declaration des noms l'origine, dont les cavalliers de frise ont pris leur nom, à sçavoir que l'on s'en servit au siege de Groeningen en Frise avec grande utilité, & on empescha la Cavallerie, qui estoit venuë pour secourir la ville: dont il appert, qu'ils sont de grand usage pour retarder la cavallerie, & doivent estre tousjours menez par chariots particuliers, d'autant que l'on en peut couper souventesfois le passage à l'ennemy en plus grande haste que l'on ne feroit faisant des fosses. *Cavalliers de Frise.*

Aux forteresses on s'en peut aussi servir avec plus grande utilité que de chaines estenduës au travers des ruës. Car on peut bien passer au dessoubs de chaines, & un bon cheval peut sauter par dessus icelles. Mais les cavalliers de frise y estant mis on n'y peut passer ni à pied, ni à cheval, d'autant qu'ils ont des poinctes aigues de touts costez. Ils servent aussi aux fauxbourgs & autres places au lieu de barrieres, & là où il faut garder les lieux fort larges, on en joint quelques uns ensemble, ce qui se fait ordinairement aux voyages de guerre. *Vtilité des cavalliers de Frise.*

Ils sont donc faits comme s'ensuit: on prend une arbre d'un bois ferme, qui ne se fende point, dont le diametre est de 5 à 6 poulces, la longueur de 10 à 14 pieds, *Comment il les faut faire.*

lequel on fait à six coings, en sorte qu'il ait six costez, & au milieu des costez on perce des trous esloignez 3 ou 4 poulces l'un de l'autre, mais toutesfois en croix: en apres on met là dedans de petits picquets ronds, ayants en diametre un poulce & demy, ou 2 poulces, & longs de 5 à 6 pieds, à sçavoir touts d'une mesme longueur, qui doivent estre faits d'un bois fort, & ferme, qui ne se ploye aisement, ni ne soit aussi endommagé de la pluye: ils sont donc mis dans les trous, de sorte qu'ils s'estendent d'une mesme longueur de chasque costé, & qu'il en ayent autant de l'un que de l'autre. Dont le cavallier devient esgal par tout, & tombe tousjours d'une mesme façon, combien que l'on le jette, comme on veut. Le bouts poitus de ces picquets sont ferrez, & les bouts de l'arbre sont munis des cercles de fer à fin que l'arbre ne se fende sitost, & au milieu des bouts on fiche des crampous de fer pour joindre deux ou trois cavalliers de chaines, quand il est besoing, tout cela est representé en la 165 figure.

Barreaux ou barricades. Où il y a des digues aupres d'une forteresse & de l'eau, par laquelle les navires passent & repassent, où l'eau, peut estre passée à gué, on se sert de barricades representées en la 166 figure, qui sont faites de paulx de bois fort & quarrez, & ayants 4 ou cinq poulces de grosseur & neuf à dix pieds de longueut, lesquels on met entre deux poultres, esloignez l'un de l'autre de 5 ou 6 poulces, tout ainsi comme il se void en la 166 figure.

Chausses trappes. Les chausses trappes, qui sont une defense tres-utile sont faites de sorte qu'elles tournent tousjours une poincte en haut. Car elles ont 4 poinctes dont les trois viennent tousjours en terre, & la quatriesme est debout. Leur grandeur est diverse, d'autant que celles, desquelles ou se sert au pays, sont plus petites, que celles qui sont jettées dans un fossé: la poincte est donc longue de 3, 4 à 5 poulces. Il en faut avoir bonne quantité aux forteresses, pour les jetter dans le fossé, & dans les breches, d'autant qu'elles endommagent grandement les soldats: elles sont representées en la 167 figure.

Dodanes. Les dodanes sont des digues faites de pierre pour soustenir l'eau qu'elle ne s'escoule du fossé. Les Allemands les nomment Ours, d'autant qu'elles ont la forme d'un ours, & les François dos d'asnes, & d'un mot corrumpu dodanes, d'autant qu'elles ressemblent à un dos d'asne, sur lequel les soldats desobeissans sont contraincts de se tenir quelque temps, ce qui est in instrument fait de bois, & est semblable à un vray dos d'asne.

Simon Stevin en sa nouvelle Fortification par Ecluses, fait mention des grandes fautes que l'on a commises au bastiment des dodanes, d'autant que le fond, qui soustient cet ouvrage, & doibt estre extremement fort, n'a pas esté bien asseuré, dont il est advenu, que les despens & la peine ont esté employez en vain. Parquoy il donne un bon conseil d'y enfoncer des pieux attachez en longueur l'un à l'autre avec des queuës d'arondelles tout ainsi comme il se void au Cabinet des secrets Mechaniques *d'Augustin de Ramellis*, en ce lieu là dont nous avons fait mention, & de rendre par ce moyen le fond assez ferme, sur lequel il faut en apres mettre le dodane.

Sa hauteur se rapporte à l'eau quand elle est au plus haut: l'espaisseur est telle, qu'elle puisse resister à la force de l'eau. Et d'autant que les dodanes peuvent servir au lieu d'un chemin pour entrer dans la forteresse, on fait à chaque bout des barricades tout ainsi comme nous les avons descriptes, & representées en la 166 figure, & on fortifie aussi le lieu tout à l'entour de palissades. Mais le sommet du dodane est aigu, & au milieu d'iceluy est mis une petite tournelle ronde à fin que ceux qui veulent monter au long du dodane en soient empeschez. Quelquesfois on y fait aussi deux tourelles, principalement quand le dodane est fort long: la 168 figure monstre le pourtraict d'un tel dodane.

CHAPI-

Chapitre XVIII.

Des Retrenchements interieurs, & comment on doibt resister à un assault.

LA Fortification ne traicte pas seulement des forteresses parfaites, & pourveuës de toutes sortes d'ouvrages exterieurs, mais elle a encore un autre usage, veu qu'elle monstre comment on doibt apprester & garnir une forteresse d'ouvrages nouveaux, quand les autres sont ruinez. Cette partie de la Fortification est nommée le retrenchement interieur, & en Latin *recessus*, d'autant que tels ouvrages ne sont faits à autre fin, si non pour s'y retirer. Car quand on ne peut defendre un ouvrage entier, ou une partie d'iceluy, à cause que l'ennemy s'efforce de tout son pouvoir de s'en rendre maistre, il faut adviser, quand on sera chassé d'un ouvrage, comment on se pourra retirer en un autre, & le defendre derechef contre l'effort de l'ennemy, d'autant qu'il seroit dommageable de se defendre là où on est à descouvert. *Retrenchement interieur.*

Ce retrenchement interieur est de deux sortes, l'un des ouvrages exterieurs, & l'autre de la forteresse mesme.

Outre cela il est aussi general ou particulier. *General & particulier.*

Nous traicterons premierement des retrenchements des ouvrages exterieurs, qui sont les premiers lesquels l'ennemy attacque. En apres nous monstrerons aussi le retrenchement de la forteresse mesme.

Touchant le retrenchement general, il est seulement usité aux ouvrages couronnez, ouvrages à corne, & tenailles. *Retrenchement general des ouvrages exterieurs.*

Iceluy est aussi de deux sortes Regulier, & Irregulier.

Le retrenchement general, fait un ouvrage semblable à celuy, duquel il est retrenché, de sorte qu'un ouvrage couronné est fait dans l'ouvrage couronné, un ouvrage à corne dans l'ouvrage à corne, & une tenaille dans une tenaille.

Le retrenchement Irregulier des ouvrages exterieurs est celuy, qui ne retient pas la forme de l'ouvrage, qui est retrenché au dedans, & ferme toutesfois l'ouvrage retrenché d'un parapet continu.

Le retrenchement particulier, est quand un ouvrage est fait des ouvrages rompus, ou separez, de sorte qu'on met un, deux, ou trois ravelins au lieu d'un ouvrage à corne à deux demy-boulevarts. *Retrenchement particulier des ouvrages exterieurs.*

Il faut bien observer touchant toutes les sortes de retrenchements icy mis, qu'ils ayent une bonne defense, & s'il est possible, soient aussi defendus d'ailleurs, & qu'ils soient ouverts de ce costé, qu'ils regardent la forteresse.

Le retrenchement general aux ouvrages couronnez est fait comme s'ensuit: on se recule en arriere jusques à 20 ou 24 pieds de longueur, plus ou moins selon que la condition du lieu & la necessité le requiert, & fait on au dedans un ouvrage semblable à celuy, qui est retrenché; & combien que cet ouvrage devienne plus petit que l'autre dont il est retrenché, si est ce qu'il donnera assez d'affaire à l'ennemy, quand il l'attacquera. Les ouvrages couronnez suivent communement la proportion du petit Royal, ou la proportion des polygones de 55, 50 ou 45 verges. Quand on veut retrencher l'ouvrage un peu plus au dedans, il en deviendra bien plus estroict au regard du grand ouvrage, mais il est assez grand pour se defendre. Il n'est pas besoing d'en representer icy les pourtraicts, d'autant que chacun pourra aisement cognoistre, & apprendre par le chapitre des ouvrages couronnez, comment ils doivent estre retrenchez.

Le retrenchement general des ouvrages à couronne n'a pas beaucoup de difficulté, & peut estre aisement monstré, d'autant qu'il est fort commun. Un exemple s'en void en la 169 figure: le retrenchement estant fait, on s'efforce, d'y laisser un fossé entre l'ouvrage quitté, & le retrenchement, qui doibt neantmoins estre fait, d'autant que l'on prend la terre du fossé pour en faire & bastir le retrenchement. Il faut aussi observer, que l'on face le retrenchement autant fort qu'il est possible. On ne fait pas seulement des retrenchements, quand on a l'ennemy sur les bras, mais aussi en quelques forteresses, quand on les commence à bastir. *Retrenchement general des ouvrages à corne.*

Le retrenchement general des tenailles n'est pas autre que celuy, qui est fait aux ouvrages à corne, horsmis que l'on y met une tenaille au lieu d'un ouvrage à corne.

Retrenchement particulier des ouvrages à corne.

Le retrenchement particulier des ouvrages à corne est si divers, que l'on en peut mettre icy toutes les speces. Vn retrenchement est representé en la 171 figure, où l ouvrage à corne est retrenché, & deux ravelins y sont faits aux costez, qui sont encore defendus d'un tiers, qui est derriere les autres; & combien qu'ils ayent une assez suffisante defense d'eux mesmes, si est ce que la defense de l'autre ravelin y est adjoustée de plus, qui prend sa defense de la tenaille laquelle se trouve derriere.

Il y a encore une autre sorte de retrencher un ouvrage à corne representée en la 172 figure. A l'imitation de ces retrenchements on en pourra ordonner plusieurs autres selon que la necessité le permettra, & selon qu'on est attacqué de l'ennemy: lesquels tous il n'est pas possible de marquer icy.

Retrenchement general des forteresses.

Le retrenchement general du grand rempart est bien rare, & peu usité, d'autant que les assiegeants, & assiegez deviennent finalement las; il s'en est veu pourtant un exemple au siege *d'Ostende*, qui a duré trois ans entiers, & les assiegez se sont plusieurs fois generalement & royalement retrenchez en diverses façons, de sorte qu'ils ont quitté finalement plus de la moitié de la ville. Et combien qu'un tel retrenchement soit fort peu practiqué, nous en mettons toutesfois icy un exemple en la 173 figure, où il est monstré comme on doibt quitter une piece entiere d'une forteresse avec ses courtines & boulevarts, & comment on doibt faire une nouvelle fortification.

Retrenchement particulier des forteresses.

Le retrenchement particulier d'un boulevart, & de la courtine est plus usité, dont nous avons eu un exemple au siege de *Bolduc*.

Pour exemple icy sont representez quelques retrenchements, qui se voient en la 173 figure en A B & C; la lettre C monstre comment on doibt quitter un boulevart entier, & comment on doibt faire la ligne capitale apres qu'un boulevart est retrenché.

Semblablement d'autres sortes de retrenchements de boulevarts sont representées en la 174, 175, 176, 177 & 178 figure: selon lesquels on en pourra faire plusieurs autres, & les changer & ordonner, selon que la presence de l'ennemy, & la commodité le requerra.

Il arrive aussi quelquesfois, que les courtines sont retrenchées au dedans, principalement, quand elles peuvent estre attacquées de l'ennemy avec avantage, à cause de leur longueur. On les peut retrencher en la maniere representée en la 173 figure, quand on a assez de temps de se retrencher royalement. Mais en cas que le temps fust trop court pour faire une fortification Royale, on se pourra servir des traverses, qui sont descrittes au chapitre des traverses.

Il n'est pas possible de retrencher la faussebraye à cause du peu d'espace qui s'y trouve: toutesfois on y peut mettre une ou plusieurs traverses vers le costé, lequel l'ennemy veut attacquer, & où il a avancé sa gallerie, à fin qu'on ne cede par tout à l'ennemy, mais qu'on conserve autant qu'il est possible la place. Car les assiegez joüissent de mesme avantage duquel joüit l'ennemy, quand il vient dans la faussebraye: & combien qu'il se puisse couvrir d'un toict fait de planches, on y peut toutesfois mettre le feu, & incommoder l'ennemy de touts costez.

Touchant les autres ouvrages, comme les ravelins & demy-lunes, on verra bien comment on les doibt retrencher, par les retrenchements des boulevarts, quand l'ouvrage, qui doibt estre retrenché est seulement assez grand, pour avoir assez de place en l'ouvrage retrenché.

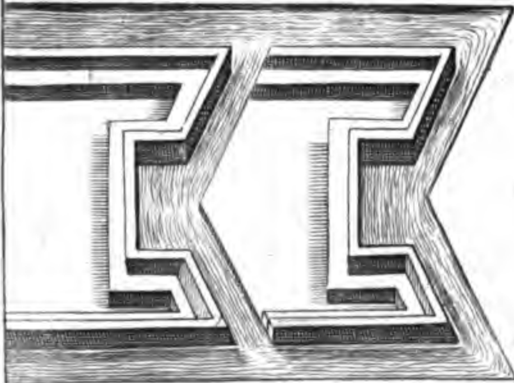
Terre pour en faire des retrenchements.

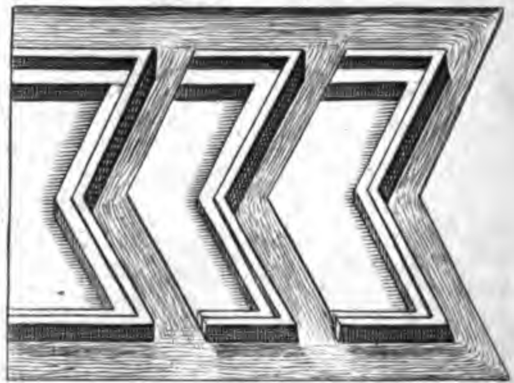
Mais comme tout ce qui est fait icy, regarde principalement la defense, qui doibt aussi estre considerée par tout aux forteresses ordinaires; de mesme il faut bien avoir esgard aux materiaux desquels les ouvrages doivent estre faits, de sorte qu'on doibt prendre la meilleure terre, d'autant qu'elle est la plus commode pour en faire des ouvrages.

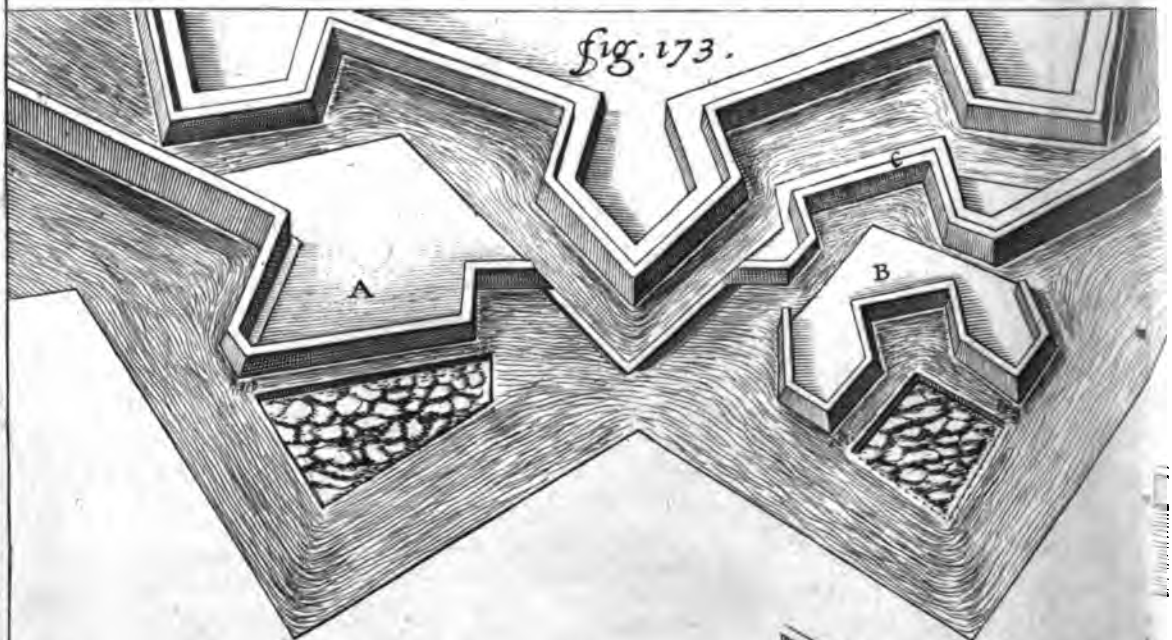
Aux ouvrages exterieurs on se pourra tousjours servir de la terre, laquelle on prend du fossé. Mais d'autant que la terre sablonneuse, ou meslée de sable n'est pas si bonne on s'aydera de branchages, qui y sont mis entre deux, comme nous avons enseigné au chapitre du rempart.

Aux grands boulevarts, où il n'y a pas assez de terre, & elle est outre cela sablonneuse, on y pourra aussi mettre des branchages entre deux, comme aussi des poultres, & le bois des maisons abatuës par le canon. Mais quand la terre est si sablonneuse

que


fig. 169.


fig: 170.


fig. 173.
A
B
C

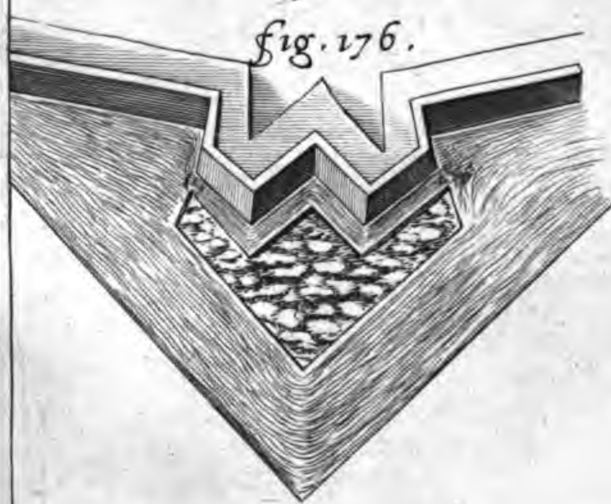
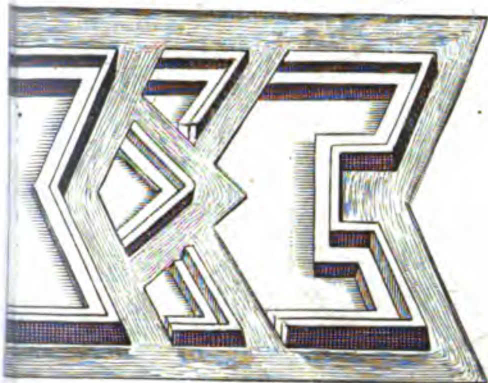
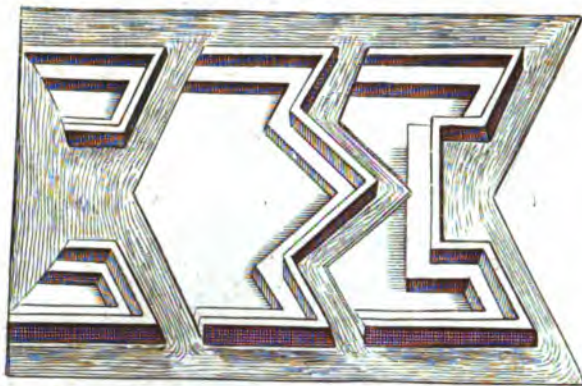
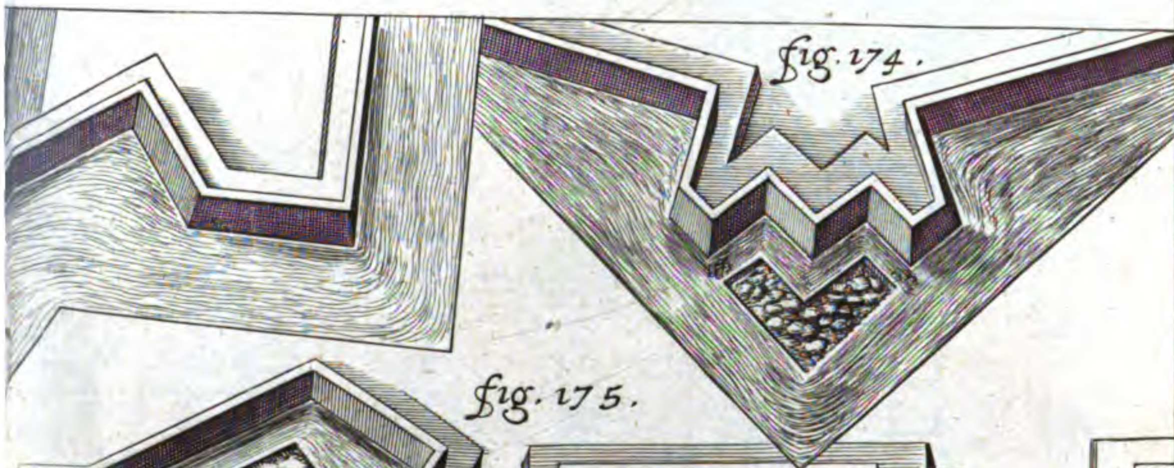
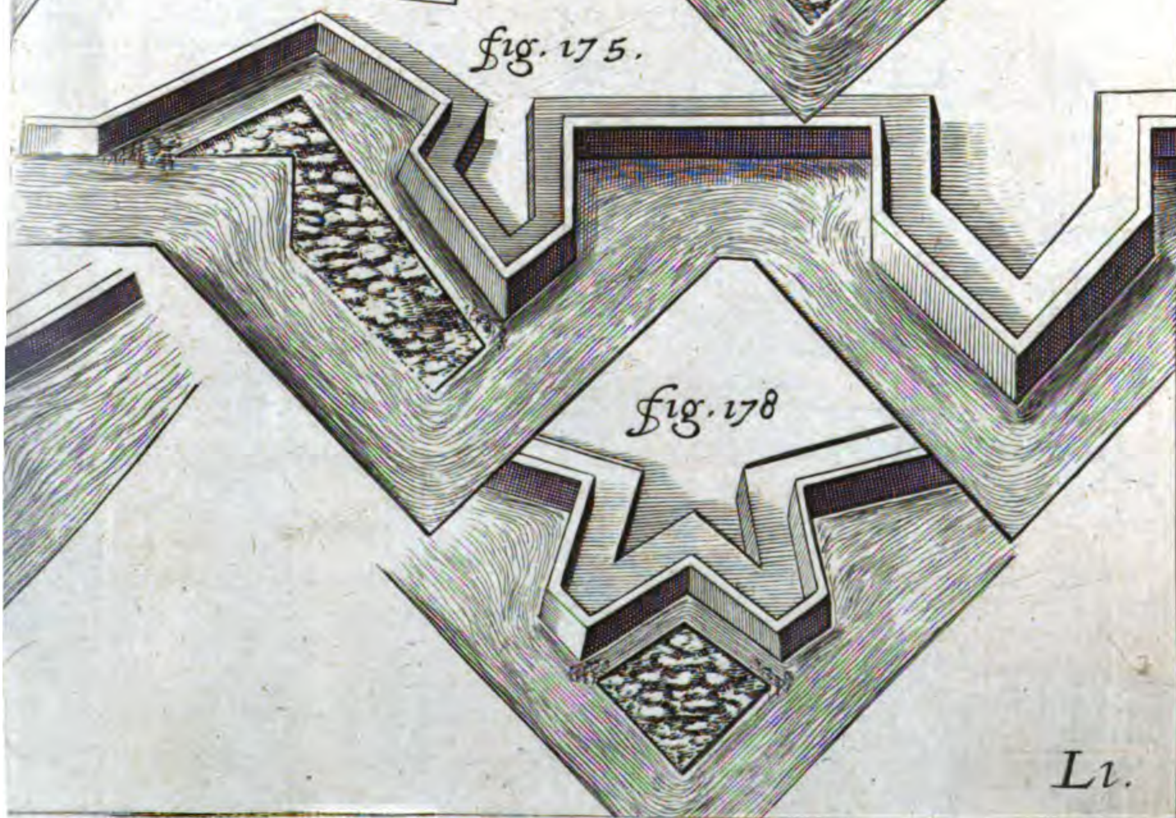

fig. 176.


fig. 177.


fig: 171.


fig. 172.


fig. 174.


fig. 175.
fig. 178

que l'on ne s'en peut servir estant seule on y met de la fiente, de la paille, & d'autres telles choses entre deux, & moüille on la terre autant de fois qu'il est besoing. Les parapets sont fortifiez de gabions, quand on ne les peut faire autrement: on met aussi des corbeilles au dessus du parapet, pour en estre mieux couvert.

Le profil des retrenchements ne peut estre descrit, quand on ne sçait pas le temps dans lequel ils doivent estre faits. *Profil des retrenchements.*

Aux ouvrages exterieurs on se pourra servir du profil ordinaire, quand on a assez de temps de faire les retrenchements, ou bien on les fait long temps au paravant: mais les ouvrages qui sont faits en grande haste n'ont pas de certaine mesure. Il vaut toutesfois mieux de les faire autant forts qu'il est possible, & que les moyens & le temps le permettent.

Touchant les retrenchements des boulevarts & courtines, on n'en peut aussi donner de certaine reigle, & il faut seulement avoir esgard à ce que nous avons souvent repeté, à sçavoir que tous les ouvrages, & retrenchements interieurs soient ouverts du costé de la forteresse: & qu'on ne les face pas si hauts que les grands ouvrages, & cela pour deux raisons: la premiere, que les remparts des retrenchements estant plus bas que le grand rempart ne peuvent estre endommagez du canon de l'ennemy, à cause du grand rempart qui les defend. En apres l'ennemy ne se peut appercevoir du lieu, & de la forme des retrenchements, selon lesquels il se pourroit autrement reigler. Il est aussi certain, que l'on ne peut battre l'ennemy d'un lieu haut quand il est fort proche d'iceluy, d'autant qu'il se peut couvrir d'un haut rempart, comme nous avons enseigné au chapitre des remparts. *Les retrenchements doivent estre plus bas que les grand ouvrages.*

Tout cela estant fait, quand on est asseuré que l'ennemy fera sauter la mine, laquelle on n'a pas peu trouver, on doibt redoubler la garde par tout, & mettre le canon aux lieux, desquels on peut flanquer. On doibt bien avoir aussi grand soing des autres lieux que de la bresche, qui doibt estre faite par la mine: d'autant que l'ennemy esperant d'avoir attiré toutes les forces de la forteresse vers la bresche, pourra attacquer une autre place de la forteresse, laquelle il n'a pas auparavant travaillée, de sorte qu'il se pourroit aisement rendre maistre d'un tel lieu despourveu d'une defense suffisante. *Pour faire preparation contre un assaut.*

Apres que la bresche est faite, il est certain que les assiegez seront attacquez par assaut; parquoy ils s'appresteront, & le soustiendront autant qu'il est possible, s'efforçant de defendre courageusement la bresche: & il faut principalement, qu'ils jettent des chausses trappes dans icelle, pour endommager l'ennemy quand il y voudra monter.

Ils mettront aussi les cavalliers de frise devant la bresche, qui empescheront que l'ennemy ne puisse pas venir sitost sur le rempart, à quelle fin les palissades y seront aussi necessaires.

Cependant il est necessaire que les soldats combattent courageusement, & qu'ils soient aussi encouragez des Officiers par grandes promesses, & par leur propre presence: & d'autant qu'ils se lassent aussi, il les faut changer, & en commander d'autres, qui sont mis en ordre derriere le rempart pour les secourir.

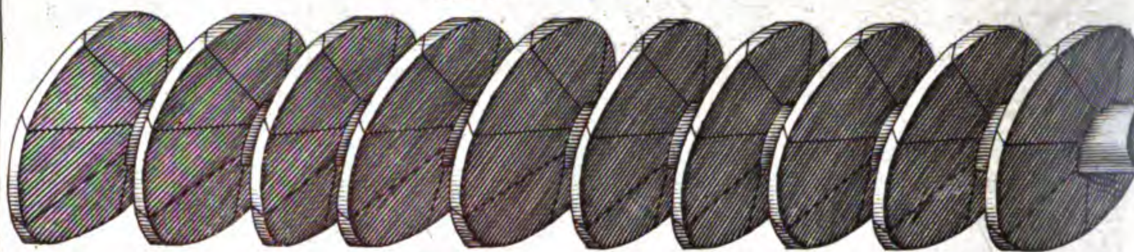
Quand on ne peut defendre la bresche, il faut que l'on se retire aux retrenchements, & y prendre un nouveau courage, derriere un rempart nouveau, faisant autant de resistence qu'il est possible.

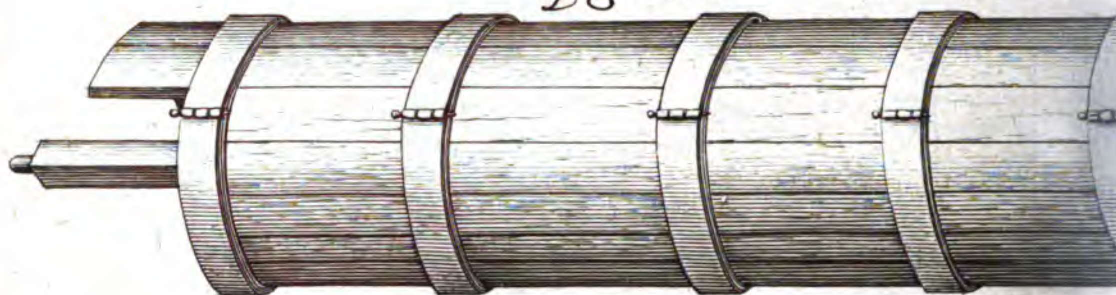
Chapitre XIX.

Des Moulins à Eau.

L'Eau est une defense fort utile & necessaire, aussi bien aux champs, qu'aux forteresses; mais son abondance est aussi fort dommageable, d'autant qu'elle empesche & retarde souventesfois les ouvrages. Pour prevenir donc cet inconvenient on se sert de toutes sortes d'inventions, desquelles l'eau est espuisée & derivée ailleurs. *Eau est utile & dommagable.*

Quelquesfois on a des moulins à vent, & quelquesfois des moulins à eau, ou qui sont tournez par des chevaulx, ou des hommes. Quelquesfois on se sert de pelles au lieu de moulins, & il y en a presque d'autant d'inventions, comme il y a de nouveaux ouvrages


fig: 180.


fig: 182,

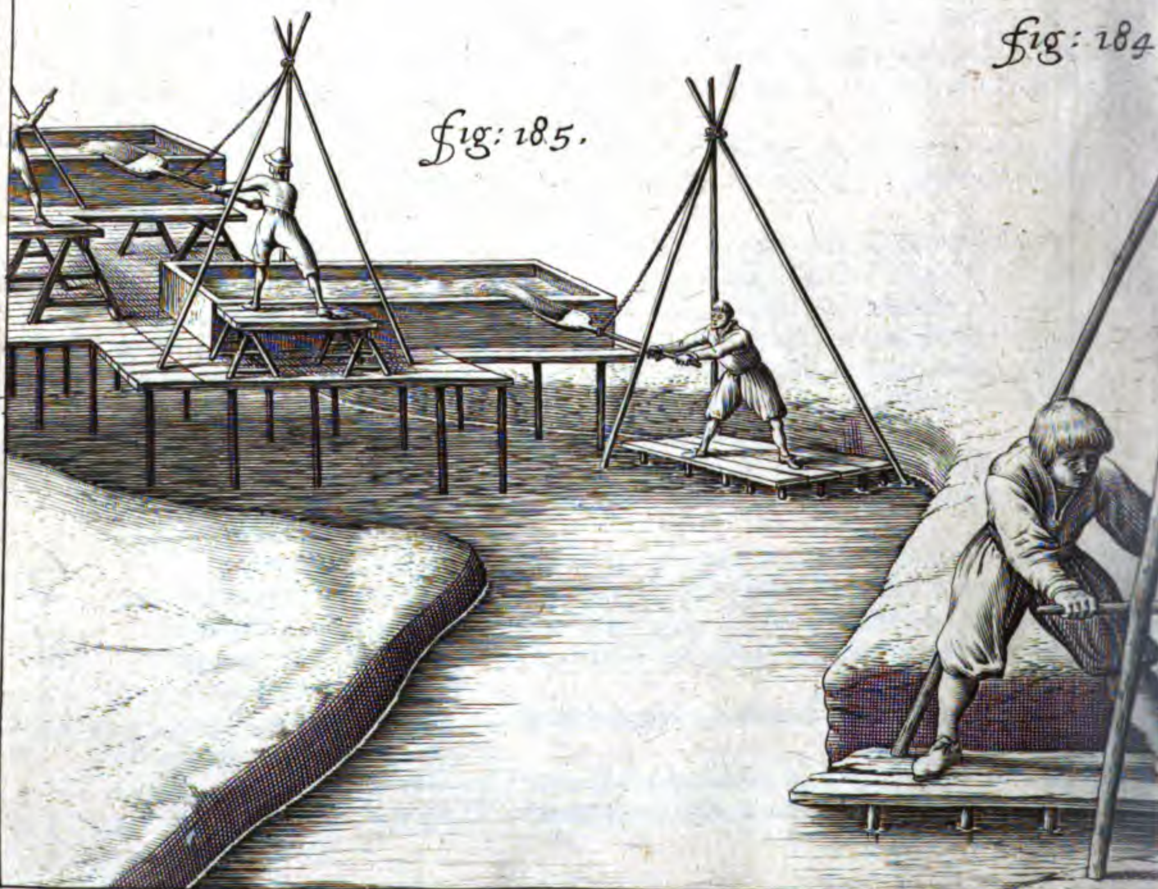

fig: 184
fig: 185.

Fig: 179.



Fig: 181.



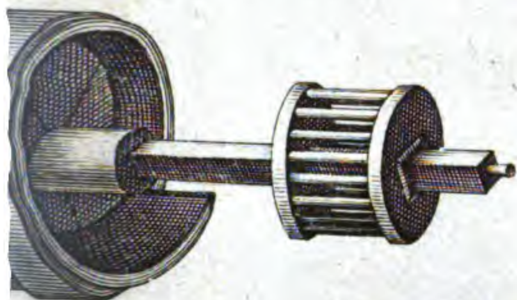


Fig: 183.

L'arbre fondamental est represensé en la 179 figure, où le lignes paralleles se voient tout au long de l'arbre, comme aussi les fentes cavées au travers de l'arbre.

La 180 figure represente le moulin sans sa couverture, & la 181 figure monstre, comment il faut mettre les ais dans les fentes.

La forme du moulin entier avec les anneaux de fer, & la petite rouë se void en la 182 figure.

Touchant leur usage il faut bien observer de les mettre ni trop haut, ni trop bas. La vray proportion en est le triangle Pythagorien 3, 4, 5. car le moulin estant la Hypothenuse & divisé en 5 parties esgales, resteront 4 telles paries pour le fondement parallelle à l'Horizon, & 3 pour la ligne perpendiculaire. Quand le moulin est situé en telle maniere, il tirera plus grande quantité d'eau, qu'autrenent. Ce qui appartient aux moulins pour les placer, est assez cognu aux charpentiers, de sorte qu'il n'est pas besoing de si amuser icy; la 183 figure le monstre assez clairement.

Quand aux autres moulins, & inventions, comme celuy à eau de *Vitruve*, le moulin à pelles plattes &c. on les pourra cercher dans l'Autheur mesme. Il y a bien encore d'autres inventions nouvelles lesquelles nous eussions peu descrire icy, mais nous les laisserons, & en ferons mention en un autre lieu, recommendant cependant au Lecteur l'usage du moulin de *Vitruve*.

Outre cela nous mettons encore icy une invention fort utile pour puiser l'eau avec des pelles representées en la 184 figure, & faites comme s'ensuit. On prend trois perches, les liant en haut d'une corde, & du milieu on fait pendre une autre corde avec une pelle y attachée par le manche, dont la moitié est couverte par dessus, laquelle on peut hausser, ou baisser selon que la necessité le requiert. De mesme on peut aussi eslargir les perches, & les faire plus estroictes. *Pelles pour puiser l'eau.*

La 185 figure en monstre plusieurs l'une audessus de l'autre, par lequel moyen on peut espuiser l'eau à telle hauteur que l'on desirera. Avec cela je fais la conclusion de cette Fortification, & reserve ce qui n'est parfaitement mis icy, ou bien entierement obmis, à un autre temps, le recommandant cependant à la speculation & practique d'un chascun, qui si voudra amuser.

Fin du troisiesme Livre.



OPGELET

Deze boekkaart moet het boek steeds vergezellen. Gelieve haar in de omslag te laten. Elke beschadiging of verlies dient vergoed te worden.